

# REGIONALNA GEOLOGIJA SLOVENIJE

## UVOD

Regionalna geologija je prikazovanje geološke sestave po posameznih pokrajinah.

Geološka sestava je redosled kamenin, tektonska sestava, mineralne surovine.....

Geološka karta je osnovni dokument za študij regionalne geologije.

Geološka karta je prostorski raspored v ptičji perspektivi vseh prej naštetih elementov (vrste kamnin, prelomi, tektonski elementi...).

Slovenije je geološko zelo pestra. Divja tektonska dogajanja so v preteklosti zbila skupaj tektonske enote, ki so bile včasih daleč vsaka k sebi. Tektonska dogajanja so vplivala na nastanek različnih kamnin.

## GEOTEKTONSKE ENOTE VIŠJEGA IN NIŽJEGA REDA

**Skica geotektonskih enot na prostoru bivše Jugoslavije**

Slovenijo v pogledu geotektonskih enot razdelimo na tri enote višjega reda:

# 1. ALPIDI

Na S jih loči periadriatski šiv. V različnih geoloških virih so imenovani različno. In sicer kot Alpinidi, Vzhodne Alpe, Centralne Alpe, Vzhodni Alpin, Austroalpin.

V Sloveniji je le njihov majhen del, ki prehaja iz sosednje Avstrije – Golice (Koralpe) in Svinje plaine (Sanalpe).

Orografsko pripada Alpidom: Strojna, Kobansko, Kozjak, Pohorje in Severne Karavanke med Peco, Mežico, Uršljo Goro (Plešivec) in na vzhodu ležečimi terciarnimi plastmi.

(Mioč 1978, 1983) med Vzhodne Alpe uvršča le Pohorje, Kobansko ter Strojno. S od severnokaravanškega nariva ležeče ozemlje uvršča v alpsko-dinarsko mejno cono, ki jo deli na N na Severne Karavanke, Centralne Karavanke (cona periadriatskega šiva) in Južne Karavanke, ki leže S od te cone. ???kje je to v tekstu?

V širšem smislu jih delimo na spodnji, srednji in zgornji Ostalpin oziroma Avstroalpin.

Na tem območju zasledimo dve enoti nižjega reda:

- A. srednji vzhodni Austroalpin (predstavljajo ga visokometamorfne kamenine Strojne, Kobanskega, Kozjaka in Pohorja);
- B. zgornji visoki vzhodni Austroalpin (predstavljajo ga pretežno karbonatno razvite Severne Karavanke).

Zgornji visoki vzhodni Austroalpin leži kot pokrov na srednjem vzhodnem Austroalpinu.

**Meja med Alpidi (na N) in južno ležečimi Dinaridi (na S) poteka t.i. periadriatskemu šivu oziroma lineamentu.** Lineament je obenem meja med Evropsko in Afriško oziroma Jadransko ploščo. Poteka na južni strani Pohorja, proti E je pokrit s terciarnimi kameninami in se podaljšuje preko Ljutomerskega preloma v Balatonsko linijo na Mađarskem. Ob Balatonskem prelomu je horizontalni desni zmik in se nadaljuje proti W od Sp. Doliča mimo Zavodnje (N od Topolščice, S od Šentvida, Bistre), S od Črne na Koroškem in preko Koprivne ter dalje na Železno Kaplo v Avstrjo.

Ta šiv označujejo v W delu trije pasovi (po Mioču cona periadriatskega šiva), ki jo sestavljajo od severa proti jugu porfiroidni granit, granodiorit in biotitov granit, gabro, gnajs in blestnik ter pas tonalita. Na jugu pas tonalita odreže Smrekovski prelom.

Danes je ta meja tektonsko neaktivna, predstavlja pa skoraj zagotovo stik dveh velikih litosferskih plošč. Na S naj bi ležala Afriška oziroma Jadranska litosferska plošča. Medtem severni del te cone pripada Evroazijski plošči. Ob približevanju obeh plošč v času **E - eocena, OI - oligocena in delno M - miocena** je prišlo do izredno močnega vulkanizma, ki se danes kaže v andeztinih tufih in poredkeje lavinih izbruhih Smrekovškega **OI - oligocenskega** in **M<sub>1</sub> - sp. miocenskega** vulkanizma. Sledove tega dobimo na širokem prostoru Smrekovca, sega na severno obrobje Savinjske doline, južno od Donačke prelomne cone, proti Rogaški Slatini. Proti W vulkanizmu sledimo proti Tržiču, Brezjah, vse tja do Bleda (Selo).

V zvezi s podiranjem ene plošče pod drugo pa je skoraj zanesljivo nastala intruzija velikega pohorskega lakolita in ozkega pasu karavanškega tonalita južno od Črne na Koroškem. Pa tudi dacita,

ki prebada deloma granodiorit (tonalit), v večji meri pa metamorfne kamenine na zahodnem Pohorju na območju Velike in Male Kope.

### **Glavne značilnosti Alpidov po katerih se ločijo od Dinaridov:**

- v Alpidih ne zasledimo **C<sub>1</sub>** - spodnjekarbonskih in **C<sub>3</sub>** - zgorjekarbonskih plasti;
- litološko drugače razvite plasti **P, T, J in K**;
- tukaj so razviti t.i. **P – T** peščenjaki;
- v Alpidih je zgornja kreda v t.i. gosavskem faciesu (laporji, peščenjaki s premogi, navzgor pa rudistni apneneci);
- prisotnost visoko metamorfnih kamenin;
- v Alpidih wettersteinski apneneci in dolomiti (razlika v kameninski sestavi ladinjskih in karnijskih kamnenin);
- plasti silurija in devona so v Alpidih metamorfizirane, v Dinaridih pa ne;
- še posebej močna razlika pa je v tektonski zgradbi. Na N strani periadriatskega šiva so bile tektonske strukture oziroma narivanja povzročene s pritiski, ki so prihajali od S proti N. Zato so vsi pokrovi v območju Alpidov prevrnjeni in narinjeni od S proti N. (Med tem, ko so pritiski, ki so povzročali narivanje in gubanje na južneje ležečih Dinaridih prihajali od severa proti jugu in so vse strukture prevrnjene od severa proti jugu.) Afriška plošča je danes trdno spojena z Evroazijsko na tem šivu in danes tu ni več aktivnosti (ni več potresov).

### **Skica narivnih struktur na S (Dinaridi) in N (Alpidi) strani periadriatskega šiva**

## **1. DINARIDI**

Glede na genezo nastanka ozemlja delimo Dinaride od severa proti jugu v tri geotektonske enote drugega reda in sicer:

### **A. Južne Alpe**

Na N, katerim pripadajo Južne Karavanke, Julijske Alpe, Kamniško - Savinjske Alpe (vzhodni del Mozirske planine, Smrekovec, Raduha, Ojstrica - to so Savinjske Alpe, Turska gora, Kočna, Grinotvec). Do **zgornjega PI - pliocena**, ko je ob dinarskih prelomih nastala Ljubljanska kotlina, je bila to ena enota.

Meja med Karavankami in Julijskimi Alpami: po dolini Save Dolinke ob Savskem prelomu.

Meja med Karavankami in Kamniško - Savinjskimi Alpami: Brezniške peči že pripadajo h Kamniškim Alpam, potem Dobrča, Kriška Gora, Storžič, Kočna, Skuta, Turska Gora čez Prevalo na Tržič, Lom, Javornik, Podstoržič, Jezersko, Matkov kot....

**Vse kar je severno od te meje so Južne Karavanke, južneje pa Kamniške in Savinjske Alpe.**

- Južne Karavanke: severno od Save Dolinke in vzhodno od Ziljice (ki deli gorstvo? Od Karnijskih Alp): Korensko sedlo, Kepa, Hrušica, Golica, Belščica, Stol, Begunjščica, Srednji vrh, Boha?, Košuta, Pečovnik, Stegovnik, Javornik, proti Jezerskemu (Vivnikov Grintavec, Pristovniški Storžič, Goli vrh), preko Avstrijskega ozemlja, Pavličeve stene, Mali vrh, Veliki vrh, Sveti duh, Olševa, Paški Kozjak, Konjiška gora do Boča na E.
- Julijske Alpe: na zahodu Kanin, severno od Bovca, Rombon, Bovška kotlina, južno od tod Polovnik, na severu dolino Bavščice in Koritnice, Predil, Mangart, Jalovec, Ponce, Travnik, Mojstrovka, prelaz Vršič, Prisojnik, Razor, Triglav, Martuljkova skupina, Škrlatica, Mežaklja, Pokljuka, Jelovica, Bohinjska kotlina, Črna prst, Rodica, Vogel, Komna, Krn.

**Litološka sestava:** najstarejše kamenine izdajajo v Južnih Karavankah in Jezerskem N od Solčave. Pripadajo **D - devonu**. Na **D<sub>2</sub> - srednjedevonskih** in **D<sub>3</sub> - zgornjedevonskih** plasteh ležijo zaradi Bretonske tektonske faze (**D - devon - C<sub>1</sub> - spodnji karbon**) transgresivno odložene **C<sub>1</sub> - spodnjekarbonske** flišne kamenine. Zaradi močne Sudetske tektonske faze **C<sub>2</sub> - srednjekarbonske** plasti niso bile odložene in leže **C<sub>3</sub> - zgornjekarbonske** plasti transgresivno na **C<sub>1</sub> - spodnjekarbonskih** plasteh.

Dodati še kaj s strani 4,5, 6, 6a (Buser)?

## B. Notranji Dinaridi

Danes predstavljajo ozek pas ozemlja nekdanjega Slovenskega bazena, ki je bil širok vsaj 100 km. Zaradi svojevrstnih kamenin (fliš, ploščasti apnenci in ploščasti dolomiti) je bila ta enota izredno stisnjena med dvema karbonatnima platformama: Julijsko na N, Dinarsko na S

D.k.p. je pritiskala na te ploščaste apnence. J.k.p. je tudi narinjena na Notranje Dinaride. Ker so se N ležeče Južne Alpe ob narivanju narinile daleč proti jugu so pod pokrovi pokrile precejšnji del Notranjih Dinaridov. Tam, kjer narivi ne segajo tako daleč je bazen širok cca. 30 km.

Na W začenjajo Notranji Dinaridi pri Trnovem (Srpenica) in potekajo v ozkem pasu proti E med Kobaridom in Krnom, nadalje preko Tolmina in Tolminskih raven skozi dolino Bače v Selško dolino. Na S obsegajo še Porezen in Kojco ter segajo do Cerknega in dalje proti vzhodu vse do vrha Blegoša. Nadaljujejo se naprej preko Kranja in Škofje Loke do Sore pri Medvodah. V predelu Ljubljanske kotline jih pokrivajo **Q - kvartarne** in **Tc - terciarne** plasti. Na njenem obrobju se pokažejo pri Bledu, južno od Predvora (Možjanca). Osamelec pri Smledniku spada tudi k Notranjim Dinaridom. Vzhodno od Ljubljanske kotline pa se Notranji Dinaridi izredno zožajo in jim sledimo od Kamnika po Tuhinjski dolini. Na jugu obsegajo Čemšeniško planino in del N pobočja Mrzlice, nadalje hrib Gozdnik. Na N pa k tej enoti spada še okolica Vranskega, celotno S obrobje Savinjske doline, in manjši del N obrobja le te. Pri Celju zavije meja med Notranjimi Dinaridi in Zunanji Dinaridi proti SW na Zidani Most, od tam pa na Lisco, kjer Notranji Dinaridi obsegajo E del Trojanske antiklinale in Bohor ter Rudnico. Notranji Dinaridi obsegajo še predel Mirne, Krškega hribovja in N dela Gorjancev.

## C. Zunanji Dinaridi

Geotektonska enota Zunanjih Dinaridov obsega ves predel S in del Osrednje Slovenije. Na skrajnem W mu pripada Matajur, Mia, Banjška planota, Goriška brda, Vojskavska planota, Idrijsko – Cerkljansko ozemlje, Polhograjsko – Vrhniški hribi, Trnovski gozd, Nanos, Hrušica, Logaška planota, Krmsko – Mokriško pogorje, večji del Dolenjske, Vipavska dolina, Pivška kotlina, Kras, Slovensko primorje, območje ob Slavniku, Čičarija, Brkini, Snežnik, Javorniki, Bloška planota, Velika in Mala Gora, Kočevsko in Bela Krajina ter večji del Gorjancev.

### 3. PANONIDI

Na E Slovenije. Zapolnjeni so s **Pg - paleogenskimi** in **Ng - neogenskimi** sedimenti pramorja Paratetide (bazen, ki je ostal potem, ko je Tetida razpadla). Proti W se jezikasto zajedajo v Dinaride. Sedimenti segajo v Posavske gube, Celjsko kotlino. Nekoč so ti sedimenti pokrivali večje površine, ki so bili kasneje erodirani in na dan so prišle starejše kamenine kar je vzrok cik cakaste zgradbe.

Mogoče bi tukaj s panonidi kar nadaljevala

### 1. ALPIDI

Sestava: metamorfne kamenine, ki so tudi najstarejše v Sloveniji. Zaradi odsotnosti fosilov je njihova starost vprašljiva. Nekateri menijo, da so **A - predkambrijske** in **Pz<sub>1</sub> - staropaleozojske** starosti. Fritzch (1962) meni, da pripadajo obdobju od **A - predkambrija** do **D - devona**. Clar (1963) meni, da so **Pz<sub>1</sub> - staropaleozojske** starosti. Mioč (1978) meni, da pripadajo **A - predkambriju**, **Cm - kambriju** in **O - ordoviciju**. Na podlagi stopnje metamorfoze je te kamenine razdelil na Pohorsko serijo in Kobansko serijo.

**Skica stratigrafskega stolpca s Pohorsko, Kobansko in Štalenskogorsko serijo**

#### I. Pohorska serija (A - precambrij, najmočnejša metamorfoza)

V geološki sestavi najnižjega dela Alpidov dobimo t.i. Pohorsko serijo, ki obsega najbolj metamorfne kamenine (gnjasi).

- 1) V spodnjem delu serije je najbolj razširjen muskovitno – biotitni gnjas. Vsebuje še vložke očesnega, protastega, pegmatitnega gnajsa, nadalje amfibolita in marmorja ponekod pa tudi eklogita. Nastal je iz sedimentno – vulkanogenih kamnin.

Na vulkansko poreklo kažejo eklogit, amfibolit. Na sedimentni izvor pa kažejo disten in granat v gnajsu ter vložki marmorja in kvarcita. Sestava gnajsa je naslednja: kremen, plagioklaz, ortoklaz, biotit, muskovit, granat, turmalin, rogovača, klorit, sfen in zoisit.

Na večjih površinah dobimo gnajs na E Pohorju: (Hočko Pohorje, Šmartno), na S Pohorju (med Oplotnico, Skomarji, Hudinjo in Mislinjo), na N Pohorju (med Hočami in južno od Lovrenca) ter v dolini Drave ( med Selnico, Ožboltom, med Podvelko, Vuhredom, Selnico, Ožboltom). Dobimo ga še na Kozjaku NW od Slovenj Gradca, SW od Mislinje, med Slovenj Gradcem in Dravogradom.

- 2) Sledi biotitno – muskovitni blestnik (Sg, Sst, Sbm, s prehodi v gnajs) ki leži na gnajsu ali pa lahko bočno v njega prehaja. Sestavljata ga muskovit in kremen, vsebuje tudi precej biotita. Če vsebuje nad 20 % K, Na glinencev preide v gnajs, če jih vsebuje manj kot 20% blestnik. Vsebuje še turmalin, disten, stavrolit, andaluzit, zoisit in klorit. Dobimo ga na S Pohorju v pasu med Slovensko Bistrico, V. Tinjem, Cezlakom, Rolgo in Mislinjskim grabnom, nadalje med Oplotnico in N od Zreč. Večje površine obsega N od Dravograda (na Košenjaku), južno od Drave, med Vuhredom in Puščavo ter na Kobanskem južno od Remšnika in Sv. Duha.

Diaforit (Sco) je nastal ob retrogradni metamorfozi iz gnajsev in amfibolitov. Dobimo jih na zahodnem delu Pohorja. Sestavljajo ga klorit in sericit, podrejeno muskovit, biotit, plagioklaz, granat, kremen in epidot.

(Glede na stopnjo metamorfoze zgoraj opisanih kamenin ločimo močno metamorfne kamenine. Pri Šmartnem? dobimo peridotite, ki kažejo na oceansko skorjo. Take kamenine dobimo na Dravskem polju, Prekmurju – v obliki kamnite sekire iz mlajše kamene dobe, tiste mlajšega izvora imajo že izdelano luknjo za toporišče – post pleistocenska doba, dobili so jih pri Bukovnici).

Nad blestniki leži Kobanska serija – serija zelenih skrilavcev. V najnižjem delu leži kloritno – amfibolov skrilavec nad njim pa kremenov sericitni skrilavec. Nad njimi leži Štalensko-gorska serija.

## II. Kobanska serija, zeleni skrilavci, 500m (A - predcambrij?, cambrij)

- 1) Biotitno kloritno skrilavec (Sb) je iz klorita, biotita, epidota; nastal je iz bazičnih pirokalstičnih kamenin. Na večji površini ga dobimo N od Dravograda na Košenjaku.
- 2) Kloritno amfibolov skrilavec, metadiabaz (Scoam): sestavljajo ga klorit, rogovača, epidot, zoisit, biotit. Dobimo ga E od Dravograda, N in NE od Mute in na Strojni. Nastal je iz dabaznih tufov.

## III. Filitoidi, 750 m, (O - ordovicij, S - silurij)

Kremenovo-sericitov filit je sestavljen iz sericita in kremenca, biotit, klorit. Med filiti so še plasti in leče epimarmorja. V epimarmorju **S<sub>1</sub> - spodnje silurijske starosti (Ilandoverij)**, so v Avstriji našli fosile.

## IV. Štalensko-gorska serija (S - silurij, D - devon)

- 1) Filitoidni skrilavec, kremenov pešenjak, droba, tuf, tufit.
- 2) Zelenkasti in vijoličasti filitoidni skrilavec z diabazi v apnenem zgornjem delu najdeni **D<sub>1</sub> - spodnjedevonski** konodonti.

## A. Tektonske enote srednjega Ostalpina oz. Austroaplina oziroma Strojne, Kobanskega, Pohorja, Kozjaka (Mioč 1978, 1983, 1989)

- **Pohorski horstantiklinorij** (Pohorska tektonska enota, Mioč 1989 – Tolmač Maribor) je na N omejen z Ribniško - Selniškim tektonskim jarkom, na W in SW Labotskim prelomom, na S s Konjiško tektonsko udorino oziroma depresijo. Na E ga deli Framski prelom od Mariborsko - Ptujске depresije.

V glavnem sestavljajo to enoto najbolj metamorfizirane kamenine, v srednjem delu pa je v njih vtisnjen granodioritni lakolit. Ta enota je bila narinjena proti severu na Kobanski blok. Narivni rob naj bi potekal ob južnem robu Ribniško – Selniškega tektonskega jarka, ki je bil kasneje tektoniziran. Celoten blok je škarjasto dvignjen v njegovem SE delu, zato tukaj izdajajo najstarejše oziroma najbolj metamorfizirane kamenine, medtem ko so v njegovem NW delu (okolica Slovenj Gradca) na površini manj metamorfizirane plasti z narivi. Metamorfne kamenine so bile močno nagubane in marsikje so vidne lepe izoklinalne gube. Na E delu Pohorja je Areška sinklinala, katera poteka v smeri NW – SE in tone proti NW. Proti S ji sledi Poljskavska antiklinala, v jedru katere izdajajo gnajsi s številnimi pasovi marmorja in amfibolita (tu se nahajajo nekdanji rimski kamnolomi), tudi njena os ima smer NW – SE, vpada proti NW. Te strukture potrjujejo tudi konturni diagram foliacije. V glavnem je vpad foliacije na južni strani granodioritnega nariva proti SW, medtem ko je na njegovi NE strani proti NE. Na območju Mislinje in Rogle pa se pojavljajo gube v smeri SW-NE. Prvotne strukture gub so potekale v smeri NE-SW in so nastale verjetno še v času pred kaledonsko orogenetsko fazo (bajkalso = asintijsko tektofazo, **A - predcambrij, Cm - cambrij**).

- **Granodioritni (tonaliti) pluton** v obliki lakolita je intrudiral v metamorfne kamenine pred 29-28 milijoni let (absolutne starosti), torej Oligocenske starosti. Po svoji kvantitativni modalni sestavi pripada kremenovemu dioritu (Faninger 1979). V njem prevladuje biotit nad rogovačo in to je sinonim za kremenov diorit. Pri Črni na Koroškem v njem prevladuje rogovača.

Pohorski granodiorit (tonalit) je bolj kisel in se razlikuje od tonalita ob periadriatskem šivu južno od Črne na Koroškem, ki pripada pravemu tonalitu. Je bolj bazičen od Pohorskega, vsebuje manj kremenice in malo biotita, ter zelo velike minerale rogovače.

Na Kopah (Velika, Mala Kopa) oz. v W delu Pohorja je granodiorit (tonalit) nadomeščen s porfiroidnim granodioritom oziroma doslej imenovanim dacitom (oligocen), ki je genetsko vezan na granodiorit (tonalit) in sta kemično identična (pripadata istemu magmatskemu ciklusu).

Ker ponekod dacit prebada granodioritni (tonaliti) masiv lahko sklepamo, da je med izlivi dacita in intruzijo tonalita majhna časovna razlika. Granodiorit (tonalit) je bi torej že skrepenel, ko je nastal predor porfirskega granodiorita. Enake starosti naj bi bil tudi malahit?

Apliti in pegmatiti, ki so najdeni v granodioritu (tonalitu) so posledica diferenciacije granodioritne magme, pegmatitne žile v metamornih kamninah pa so vezane na starejše magmatske cikle.

Intruzija granodiorita (tonalita) je bila izvršena subkonkordantno v metamorfne kamenine in je povzročila v njih antiformalno obliko horstantiklinorija. Stiki med granodioritom (tonalitom) in okoliškimi metamornimi kamninami so pokriti vendar lahko na večjem delu tega kontakta zaslediti nekaj metrov široko cono rogovca (finozrnat, brez skrilavosti, ob udarcu školjkast lom), ki je nastal ob kontaktni metamorfozi.

Pri Cezlaku (južno Pohorje) dobimo še "endemično vrsto"; kamenino gabrske skupine – čizlakit.

- **Kobanski blok** obsega ozemlje na N strani Drave. Na njegovem W delu, to je na območju Košenjaka je monoklinalna zgradba (samo na eno stran vpadajoče vpadajoče plasti) v kateri ležijo verjetno v normalni legi gnajsi, blestniki, kloritno-amfibolovi skrilavci in kremenovo sericitni filiti.

## Skica monoklinalne zgradbe

Vendar tudi tukaj ni izključiti naravnih struktur zato so posamezne meje med temi kameninami na geološki karti prikazane z vprašajem. W od Radelj prevladuje lineacija in osi gub v smeri NE-SW. Na Kozjaku in E Kobanskem ima celotni kompleks obliko antiklinorija. Tukaj dobimo kar trojno smer gub in lineacije (tri smeri poteka gub) in sicer: NW – SE (Asintijska faza oziroma Bajkalska orogenteska faza), NE – SW (Kaledonska in Varistična tektonska faza) in smer E-W (Alpska tektonska faza).

### - Pokrovi v srednjem Avstroalpinu

Na tem ozemlju in širši okolici lahko ločimo tri pokrove (na karti v naravnem kontaktu):

Remšniški pokrov - Štalenskogorska serija  
Krški pokrov, Gurktaler Decke Tolman 197

Dravograjski pokrov - Kremenovo sericitni fiit

Strojniški pokrov - Kloritno amfibolov skrilavec vprašanje obstoja, najm.  
Biotitno kloritni skrilavec dokazov



- **Remšniški pokrov** (nariv) zavzema velike površine, vendar ni razprostranjen na enotnem ozemlju ampak ga zasledimo na Kozjaku (Ostri vrh), Kobanskem (Remšnik – Radlje), na NW delu Pohorja (med Dravogradom, Slovenj Gradcem, Kopami, in Vuzenico) in W od Slovenj Gradca (Slovenj Gradec, Ravne, Prevalje, Poljana, Mežica). Sestavljajo ga filitoidi Štalenskogorske serije na katere je transgresivno odložena **P – T - permsko triasna** klastična serija (peščenjaki, glinavci in meljevci) in **K - kredne** ter **Tc - terciarne** plasti. Pokrov leži na metamorfnih kameninah (gnjasi, blestniki). Južno od Strojne je narinjen na Dravograjski pokrov. Nastanek nariva je verjetno vezan an Varistično tektonsko fazo. V kameninah so prvotno tudi majhne (izoklinalne) gube s smerjo SW-NE in NW-SE. Ker so verjetno izoklinalno nagubane je zato tako velika navidezna debelina v teh kameninah.
  
- **Dravograjski pokrov** (oz. nariv) dobimo na listu Slovenj Gradec SE od Dravograda, kjer ga sestavljajo kremenovo sericitni filiti (F). Sprva je bila meja med tem filitom in nižje ležečim zelenim skrilavcem kot erozijska tektonska, vendar je bilo kasneje dokazano, da je ta meja narivna. Prvotno je bilo torej interpretirano, da ta kamenina leži transgresivno na kloritno amfibolitnem skrilavcu (Scm?, Mioč 1977, list Slovenj Gradec) vendar je to kasneje Mioč (1977, Geologija 20) prikazal kot narivno mejo. Nadalje dobimo ta pokrov še v obliki tektonske krpe na kloritno amfibolitnem skrilavcu Scm NE od Dravograda ter širšem pasu na severni strani Drave med Muto in Radljami. Večjo površino zavzema ta pokrov kot tektonska krpa nad Ostrim Vrhom in Zg. Kapljo (E od Remšnika), kjer leži med blestniki in gnajsi (vendar meja med blestnikom in filitom ni transgresivna kot je Mioč to 1977 nakazal na karti). Na listu Maribor (proti E) je Dravograjski pokrov še v obliki razvejane tektonske krpe na Žavcarjevem vrhu in Zg. Slemenjah in leži na gnajsu in amfibolitu. Dravograjski pokrov dobimo še večji krpi na Strojni (list Ravne na Koroškem, Mioč 1983). Obravnavani pokrov sestavljajo kremenovo – sericitov filit. Na območju Zg. Kaplje (W od Ostrega vrha) leže na kremenovo – sericitnem filitu miocenske kamenine (ivniške plasti?), ki sestavljajo Kapelsko sinklinalo.

- **Dravograjski blok** (Mioč 1977 Geologija 20), ta enota se nahaja N E od Dravograda me Košnjakom na N, Bistriškim prelomom na E in filitnim pasom na S strani Drave. Prvotno je to enoto Mioč (1978, Tolmač Slovenj Gradec) uvrstil v W del Kobanskega bloka. Enoto v severnem delu sestavljajo gnajsi, blestniki, na njih pa leži kloritno -amfibolov skrilavec in biotitno - kloritni skrilavec. Kamenine sestavljajo veliko monoklinalo, ki vpada proti S in SE. Majhne gube v okviru te enote imajo smer NE-SW in NW-SE.
- **Strojniški pokrov** (nariv) je ohranjen na majhni površini na Strojni in Tolstem vrhu, nadalje ga dobimo še v majhni krpi W od Strojne oz. pri Zg. Jamnici, kjer izdanja v obliki tektonskega okna izpod Dravograjskega nariva. Pokrov sestoji iz zelenih skrilavcev oz. kloritno - amfibolovega skrilavca v obliki metadiabaza. Foliacija vpada v smeri proti NW, lineacija pa NW-SE.
- **Bistriška sinklinala** (Mioč 1977 Geologija 20), prej Mioč (1978, Tolmač Slovenj Gradec) pa je tudi ta enota spadala v Kobanski blok. Na W jo omejuje Bistriški prelom od Dravograjskega bloka. Predstavlja pogreznjeno grudo in zato so se v njej ohranile **M - miocenske** radeljske plasti. Sinklinalo na N sestavljajo blestniki, večinoma pa kloritno - amfibolovi skrilavci. Na S je na te metamorfne kamenine narinjen že omenjen Dravograjski nariv (pokrov).
- **Ribniško – Selniški tektonski jarek** ima smer E-W in ga sestavljajo **M - miocenski** konglomerat, peščenjak, lapor ter glinavci, vmes so vložki tufita (ivniške plasti?). Na N je omejen s Selniškim prelomom, na S z Lovrenškim prelomom. Proti NW se verjetno nadaljuje na Avstrijsko ozemlje.
- **Velunjski nariv** sledimo v ozkem pasu smeri E- W severno od granitno - granodioritnega pasu periadriškega šiva. Na W začenja na Čofatijevem vrhu, poteka preko doline Tople, kjer se izklini in ga zopet sledimo naprej od Črne na Koroškem proti na E preko Zgornjega Javorja in po dolini Velunje. SW od Slovenj Gradca je odrezan s prelomom od **Tc - terciarja**. Na S ga loči od granitnega pasu Čofatijev prelom, na severu pa je narinjen na T - **triasne** kamenine Severnokaravanške cone lusk. Nariv sestavlja Štalenskogorska serija filitoidnih kamenin, ki vsebujejo na območju Čofatijevega vrha in Zg. Javorij številne vložke diabaza (**S - silursko – D - devonski vulkanizem**).
- **Mežiški tektonski jarek** poteka med Severnimi Karavankami na S in Strojno na N v smeri E – W. Na N se nadaljuje v Podgorsko -Vitanjskem tektonskem jarku. Sestavljajo ga **M - miocenske** kamenine (laporji, peski, lapornate glin, pri Lešah in Kotljah nekoč v teh kamninah kopali premog). (Glede na litološko sestavo Periadriškega šiva imamo na severu pas granita in granodiorita, pa tudi sienite. V samem granitu so veliki vključki, ki naj bi pripadali gabru. Proti S sledi pas gnajsa in blestnika. Gnajsi so izredno drobno nagubani. Kontakt med graniti in metamorfnimi kameninami je deloma zakrivil metamorfozo. Stari gnajsi so spremenjeni v kordieritni skrilavec. Najbolj S pa je še karavanški tonalit. Ta stik med tonalitom in mlajšimi plastmi je pravzaprav prelom, ki je zdobil te kontakte).

**Cona periadriatskega šiva;** sestavljajo jo trije E-W potekajoči pasovi različnih kamnin.

- Na N je pas **P - permsko – K - krednega** biotitnega granita in graniodiorita, ki vsebuje velike vključke bazičnih kamnin. V tem biotitovem granitu so veliki ortoklazi, ki so ob robu bili spilitizirani (obogateni z Na).
- V sredini je pas gnajsa, ki je v kontaktu z granitom metamorfiziran oziroma spremenjen v kordieritni skrilavec.
- Na S je tonaltni pas, ki ga sestavlja pravi tonalit, ki vsebuje velike kristale rogovače v nasprotju s pohorskim tonalitom z biotitom. Le to je v zvezi z magmatizmom, katerega vzrok je bil nekdanji stik Evroazijske in Afriške plošče oz. Jadranske plošče. Nekdanji prvoten stik dveh litosferskih plošč danes predstavlja strm, skoraj vertikalni Smrekovski prelom, ob katerem so kamenine, še posebej tonalit tektonsko izredno zdrobljene.

## **B. Tektonska zgradba zgornjega Ostalpina oziroma Avstroalpina Severnih Karavank**

Severne Karavanke so vzhodni podaljšek Ziljskih Alp, katere je ločil Möltalski prelom (Štrucl 1970, Geologija 13) od Karnijskih Alp oziroma Južnih Karavank. Dolge so 84 km in jih je 44 km v sosednji Avstriji. Njihova širina je 7 – 8 km.

Na W obsegajo Severne Karavanke, Peco in prehajajo preko Velikega vrha, Mežice na Uršje gore in Homa do Kozjega hrbta na E, kjer jih SW od Slovenj Gradca prelom odreže od **Tc - terciarnih** plasti. Vzhodneje jih dobimo pri Mislinji, Spodnjem Doliču in Hudi luknji še najbolj vzhodni podaljšek tega gorstva. Najstarejše plasti pripadajo **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - aniziju** in jih dobimo v glavnem na Peci.

### **Skica litološkega stolpca Pece**

Pb in Zn ruda sinsedimentnega razvoja

- Menjavanje apnenca in dolomita z roženci (najstarejši) z amoniti *Paraceratites binodosus* (ilir)
- srednji del anizijske skladovnice z skladovitim dolomitom, včasih stromatoliten s krinoidi *Eucrinus liliformis* (pelson)
- Spodnji del anizijske skladovnice z menjavanjem apnenca in dolomita s krinoidi *Dadocrinus gracilis* (anatol)

Velik obseg imajo tukaj Wettersteinski apnenci in dolomiti (pogorje v Avstriji, Wetter – vreme). Ta foramacija obsega v spodnjem delu celotno **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinijsko stopnjo**. V zgornjem delu pa je že **T<sub>3</sub><sup>1</sup> - corevol**.

### **Skica razvojev v smeri S - N**

Višje leži  $_{2,3}T_3^1$  - **karnijski julsko tuvalski** skladoviti apnenec in dolomit. V plasteh je prisoten tudi oolitni apnenec s tremi vložki skrilavega glinavca. Zgoraj pa trias zaključuje  $T_3^{2+3}$  - **glavni dolomit**. Mezozojsko skladovnico zaključujejo **J - jurski** mikritni in oolitni ter ploščasti apneneci.

Štrucl (1970) je razdelil Severne Karavanke v prečni smeri (od S proti N) v tri tektonske enote: **jazbinsko, centralno in severno narivno cono**.

- **Jazbinska cona** začenja na W pri Črni in poteka v širokem pasu proti vzhodu S od Uršlje gore. Na N strani je omejena s Plešivškim prelomom, na S pa z Javorskim prelomom. Med njima pa poteka v smeri E-W še Krivčev in Suhadolniški prelom. Cono v glavnem sestavljajo  $T_3^1$  in  $T_3^2$  - **karnijski in norijski** skladi. V bistvu je to velik tektonski jarek. V osrednjem delu te cone dobimo ozko in dolgo sinklinalo. S krilo te sinklinala, ke je tektonsko zelo razlomljena je bilo W od Črne naluskano. Naluskano zgradbo so ugotovili z globokimi vrtnami.
- **Centralna cona** poteka od Pece proti W in preko Mežice in Uršlje gore proti E. Prav ti srednji skalni grebeni predstavljajo dvignjene grude, ki jih sestavljajo  $T_2^1$  (**anizij**) - wettersteinski apnenec in dolomit. Med njimi so pogreznjene grude in  $T_3^1$  in  $T_3^2$  **karnijske in norijske** plasti. Mežiška rudišča (Moring, Lukačevo, Union, Mučevo, Igrče, Fridrih) ležijo v Centralni coni med prelomoma (smerjo N - S) Pece na W in Šumakovim prelomom na E. Njima vzporedni prelomi so še Pikov, Strojni, Helenski in Pecnikov graben. Med Ladinkovim prelomom in .....prelomno cono je Mučevsko rudišče.
- **Severna narivna cona:** na N jo omejuje narivno čelo, na jugu pa Godčev prelom. O tem narivu sta poročala že Höfer (1908) in Hieslinger (1929). Še posebno dobro je narivno zgradbo opisal Štrucl 1970 leta (Geologija 43), ko so kopali vodni rov med Mežico, oz. Moringa do Prevalj (8,5 km). Izrazita tektonska krpa iz **T - triasnega** apnenca je Volinjak?, ki leži na  $M_3$  - **zgornejimocenskem glinavcu**. Narivni kontakt vpada proti S pod kotom 7 – 20 stopinj. Ta nariv (**T - triasne in J - jurske** plasti, ki sestavljajo to narivno cono) leži na **M - miocenskih** plasteh (**M6 - spodnesarmatijskih**), kjer pa te v globino niso razvite, pa leži naposredno na  $Pz_1$  - **staropaleozojskih** filitoidnih skrilavcih (metamorfni kamninah), po katerih poteka 4219 metrov rova. Sam nariv je **M - miocenske** ali **postmiocenske** starosti.

**Prelomi Severnih Karavank** (po Štruclu 1970, Geologija 13):

- **Prelom Peca:** na E strani Pece in M. Pece poteka **greben Peca** v smeri N – S;
- **Šumahov prelom:** je na E strani Mežiških rudišč Union, Moring in Igrče, poteka v smeri N – S. Vzhodno od njega leži rudišče Graben.

- **Pikov prelom:** je med Šumahovim prelomom in Pecinim prelomom v isti smeri;
- **Ladinkov prelom:** je E od Šumahovega preloma, poteka v smeri N - S;
- **Javorski prelom** ima smer NW – SE in poteka od Črne na Koroškem po dolini Javorskega potoka in loči SE od Črne na Koroškem N ležeče **T – triasne** kamenine Severnih Karavank od ozkega pasu skrilačca Štalenskogorske serije na S;
- **Plešivski prelom:** poteka S od Uršlje gore v smeri E – W, in je meja med Centralno in Jazbinsko cono.
- **Suhadolski prelom:** poteka med Plešivskim prelomom in Javorskim prelomom v smeri E-W;
- **Godčev prelom** v smeri E – W.

## **Skica Severnih Karavank s prelomi in Jazbinsko, Centralno ter Severno naravno cono.**

### **Rudišče Topla**

(litološki stolpec glej pri stratigrafiji Dinaridov na strani 28???)

Po Štruclu (1974, Geologija 17) je rudišče raziskano na površini 0.6 km<sup>2</sup>. Leži na višini 1073 – 1202 m. Ruda se nahaja v srednjem delu **T<sub>2</sub><sup>1</sup>** - **anizijskega** dolomita. V sp. delu dveh obzorij (1073-1143m) je 14 Pb-Zn rudnih teles. Rudna telesa so intrastratificiranega tipa in imajo majhno razsežnost. To so podolgovata, nekaj 10 m dolga in le nekaj m široka cevasta telesa različne debeline. Pb in Zn sta zelo razpršena, medtem ko je ruda v wettersteinskem apnencu v Mežici koncentrirana. V Topli je Zn ruda večinoma v talninskem delu rudnega telesa, Pb pa v krovninskem. Ruda nastopa plastovito s sedimentnimi teksturami. Dobimo pa tudi impregnacijsko in žilnoimpregnacijsko rudo. V dolomitu dobimo izrazite rudne ritmite z različnimi teksturami in strukturami. Sinsedimentarna ruda (Pb in Zn sulfidi) naj bi nastala v zelo slanem morskem okolju v nadplimski coni (suptadial). Glavna rudna telesa pa so nastala (s toplimi parnimi vodami izprana iz P – T klastitov in nanešena v dolomit) v zgodnji diagenezi zato prevladujejo sedimentne teksture. Pb in Zn sta bila nanešena v sediment in nista vezana na hidrotermo.

- **Rudni minerali Tople:** sfalerit, galenit, pirit, markazit, melnikovit, hidrocinokit, smithsonit, cerusit, anglezit, limonit, greenokit.

- **Vsebnost rude:** **Pb** 0.10 - 3.60 %  
**Zn** 3.10 - 10.73 %

#### **Rudišče Mežica**

Sestoji iz več ločenih manjših rudišč: Stari Fridrih, Fridrih, Igrče, Union, Moring, Srednja cona, Navršnik (vsa ta so W od reke Meže) medtem, ko leži Graben SE od Žerjava. Ruda se nahaja v  $T_2^2$  wettersteinskem grebenskem masivnem in lagunskem skladovitem apnencu. Razlikujemo konkordantna in diskordantna rudna telesa. Konkordantna rudna telesa ležijo vzporedno s plastovitostjo  $T_2$  - **srednjetriasnih** in  $T_3$  - **zgorjetriasnih** apnenecev, diskordantna pa so vzporedna z razpokami oziroma leže vzdolž postriasnih prelomov in prelomnih con. Konkordantna ruda v Mežiškem rudišču nastala v lagunskem območju alginih trat v plimskem pasu, kjer je bila voda manj slana kot pri nastajanju  $T_2^1$  - **anizijske** rude v Topli.

- **Konkordante ali intrastratificirana orudjenja** se pojavijo v določenih nivojih pod prvim "skrilavcem" – 10 – 15, 20 – 25, 50 – 60, 90, 130 – 150 in 650 m. Ta orudjenja so v obliki ozkih in nepravilnih leč, cevi, kanalov, kotanj in gnezd. Med ta orudjenja uvrščamo: metasomatsko rudo, rudne ritmite, rudne breče. Metasomatske rude je največ (čez 90%). Prav zaradi te rude so raziskovalci Mežiškega rudišča dolgo časa menili, da je ruda teletermalnega oziroma hidrotermalnega metasomatskega nastanka iz **Tc - terciarja**. Rudna substanca je bila odložena prvotno s karbonatom, rudni minerali pa so rasli, ko je bil sediment že odložen t.i. med diagenozo sedimenta (Štrucl 1984, Geologija 27, str. 243).
- **Diskordantna orudjenja** osemurna orudjenja s smerjo NW-SE, azimut 120 stopinj (1 ura = 15 stopinj,  $120 / 15 = 8$ ) in se pojavljajo samo v zgornjem delu wettersteinskega apneneca in to v istih nivojih kot interstratificirana orudjenja. Pojavljajo se samo v Navršniku in v Mali Peci. Ruda je pretežno iz galenita, limonita, cerusita, sfalerita je zelo malo. Debelina žil je 1cm do 3m. Prikamnina je v glavnem apnenec, ki ni sekundarno spremenjen. Te razpoke (osemurne, ura.....15 stopinj =  $15 \times 8 = 120$  stopinj) so bile zapolnjene z rudo še pred nastankom "1. Skrilavca".
- **Unionska orudjenja** smer slemenitve oziroma poteka unionskih prelomov je N-S z naklonskim kotom 25-80 stopinj. Ruda nastopa ob prelomu, njihova dolžina je 5-100m, debelina pa niha med 0.5m – 10m. Ta sistem razpok je v revirju Barbara – vzhod, Igrče, Union in Moring. Razmerje Pb:Zn je 2:1 v korist Pb. Ta orudjenja (kot tudi 8 urna) so mlajša od interstratificiranih in so se rude oziroma njihove sekundarne raztopine izločile iz vodne raztopine. Tektonski procesi pa so trajali še po orudjenju (trajajo še danes), na kar kažejo tektonske premaknitve teh rudnih teles in ob prelomih pojavljajoče se tektonska zarcala v Pb rudi.

#### **Prelomi v Alpidih**

- **Selniški prelom** poteka v smeri E-W in na N omejuje **M - miocenske** plasti Ribniško-Selniškega tektonskega jarka;
- **Lovrenški prelom** ima smer E-W ter odreže na S že zgoraj omejeni tektonski jarek (**M - miocenske** plasti) od starejših kamnin Pohorskega horstantiklinorija;

- **Labotski prelom** je eden pomembnih neotektonskih prelomov iz **zgornjega Pliocena / spodnjega Ps pleistocena** v dinarski smeri N W-SE ob katerih je bil izvršen horizontalni desni zmik oziroma zamik, ki bi naj zamaknil po Mioču (1983 Tolmač Ravne) Vzhodne Alpe za okoli 20 km proti SE. Loči Pohorski horst od Strojne. Ob njem depresija pri Slovenj Gradcu;
- **Prevaljski prelom** ima smer E-W, med Prevaljami in Ravnami meji kremenovo sericitni filit na N od kamenin štalenskogorske serije na S;
- **Leški prelom**, ima smer E-W, loči metamorfne kamenine na N od **M - miocenskih** plasti na S;
- **Koteljski prelom** ima smer N-S, zamakne stike starejših štalenskogorskih in **M - miocenskih** kamenin. Na njega je verjetno moči vezati mineralne vrelce v Kotljah;
- **Šumahov prelom** ima smer N –S, od Črne na Koroškem proti Mežici odreže Pb in Zn Mežiško rudišče tako, da leži rudišče Graben vzhodno od tega preloma;
- **Čofatijev prelom** ima smer NW–SE in poteka ob N robu granitnega pasu periadriatskega šiva oziroma cone in loči Severne Karavanke od te cone. (odreže plasti granita od Štalenskogorske serije). To je N prelom, ki vpada pod kotom 35-80 stopinj proti S;
- **Javorski prelom** ima smer NW –SE in poteka od Črne na Koroškem po dolini Javorskega potoka in loči SE od Črne na Koroškem **T - triasne** kamenine Severnih Karavank od plasti Štalenskogorske serije. Zdi se, da je ta prelom ob osrednjem delu horizontalno zamaknil Čofatijev prelom;
- **Smrekovski prelom** ima smer NW –SE in poteka po S robu karavanškega tonalitetnega pasu. Ta prelom seveda ne predstavlja nekdanjega primarnega stika med dvema litosferskima ploščama;
- **Šoštanjski prelom** ima smer NW –SE (dinarska smer) se verjetno začena še pri Črni na Koroškem in loči proti SE Južne Karavanke od Savinjskih Alp.

## Mineralne surovine v Alpidih

- **Pb, Zn, Cu** na **Okoški gori** severno od Oplotnice, orudjenje v gnajsu in amfibolitu (danes ga ni več). Minerali: sfalerit, galenit, halkopirit (Pb in Zn sulfidi);
- **Remšnik** v gnajsu, blestniku in amfibolitu sta dve žili z galenitom, sfaleritom, piritom, halkopiritom, tetraedritom, bulangeritom, bornitom in poligorskitom ? (Hg), polibasitom?(Ag);
- **Pb, Zn v Dolini Velunje**, N od Šoštanja so v kamninah Štalenskogorske serije žilice z galenitom, sfaleritom v diabazih in skrilavcih;
- **Topla** (glej tekst pri Severnih Karavankah);
- **Mežica** (glej tekst pri Severnih Karavankah);
- **Fe orudjenja v metamornih kamninah** (po Štrucl 1991, Geologija 34)
  - **Mala Kopa na W delu Pohorja:** tukaj so nekoč odkopavali Fe rudo magnetit, ki se nahaja v granatovcu, amfibolitu in epidotovcu. Rudišča so v obliki večjih vključkov omejenih metamornih kamnin sredi dacita (dacitnih dajkov). Zato je večji del raziskovalcev menil, da so hidrotermalnega ali pnevmatolitsko metasomatskega nastanka (kontaktno metamorfne) nastanka, vezana na **Ol – oligocenski** dacitni vulkanizem. Tako je doslej (Borce 1956) smatral to rudišče za visokotemperaturno hidrotermalno, Germovšek (1954) pa za pnevmatolitsko – metasomatsko kontaktno metamorfne nastanka. (Štrucl pravi, da naj bi to rudišče nastalo že v Pz in da ni vezano na mlajše vulkanite, preveri Geologija 34). Germovšek je menil, da so kontaktno metamorfne kamenine nastale iz **K<sub>2</sub>** - zgornjekrednega apnenca. Rudišče naj bi nastalo ob **koncu krede – K<sub>2</sub>** ali v **M - miocenu**. Takih misli so bili tudi kasnejši raziskovalci (Mioč 1978), Drovenik s sodelavci (1980). Mineralna sestava rude je precej pestra. Kopali so Fe rudo (magnetit), v resnici pa je to polimetalna ruda (magnetit, hematit, halkopirit, pirotin, pirit, sfalerit, bismutit, galenobismutit, molibdenit, galenit in barit. Magnetit – nekateri kosi rude vsebovali do 56 % Fe;
  - **Hom oziroma Humanov vrhu N od Mežice:** Humanov in Navršnikov vrh je v bazičnih vulkanitih (diabazih) štalenskogorske serije. Tudi tukaj se pojavlja magnetit, hematit, pirit in halkopirit;
  - **Bistriški jarek:** tukaj je Fe orudjenje v kloritno amfibolovem skrilavcu, amfibolitu in diabazu. Tukaj nastopajo podobna orudjenja kot na Mali Kopa na Pohorju, le da v okolici ni dacitov.

Za vsa omenjena orudjenja Štrucl meni (1991), da so te rude povezane z magmatskimi oziroma vulkanskih procesi, ko so na

morskem dnu nastopale rude v obliki "črnih dimnikov". Na Homu je to brez dvoma v zvezi z diabaznim vulkanizmom štalenskogorske serije.

- **Nekovine**

- **Kvarcit** v obliki žil v metamorfnih kamninah, pri Ravnah na Korškem pegmatitne žile z muskovitom in turmalinom (Šorlit);
- **Grafit** v filitu severno od Remšnika v lečah 10 do 15 cm;
- **Gnjas, blestnik** v okolici Zreč za tlak in strešno kritino;
- **Tonalit** lomijo v Cezlakah in Josipdolu (Ribnica na Pohorju) (gre v bistvu za kremenov diorit);
- **Čizlakit**, kamnolom v Cezlakah v obliki 20 m debele žile čizlakita v tonalitu;
- **Marmor**, južno in vzhodno Pohorje, vsebuje sljudo in kremen. Leče do 10 m. Tam dobimo še Rimske kamnolome (NE od Šmartna). Danes ga izkoriščajo severno od Zreč;
- **Črni premog v K – krednih** plasteh pri Zrečah (to je Pucka sloj) in Leše južno od Prevalj v **M miocenskih** plasteh črni premog;
- **Rjavi premog** v Lešah južno od Prevalj v **M – miocenskih** plasteh.

## 2. DINARIDI

Dokazi za njihovo členitev in ločitev od Alpidov so:

- različni litološki razvoji v enakem obdobju glede na Alpe (v Alpilih na N je wettersteinski apnenec, na jugu ladinjski vulkanizem);
- tektonski kriterij – smer narivanja od N proti S in poleglost oziroma nagnjenost gub ter lusk in prevrnjenih struktur proti S;
- N od periadriatskega šiva ni karbonatnih in **P<sub>1</sub> spodnjeperskih** kamnin, S od periadriatskega šiva so.

Celotno območje je pripadalo Afriški oziroma Jadranski plošči in je nastalo v manjšem obsegu v varističnih geosinklinalah, večinoma pa na območju Tetide.

**Razdelitev:** Dinaride delimo na večje podenote:

- A. Južne Alpe (nastale na Julijski karbonatni platformi);**
- B. Notranji Dinaridi (nastali v Slovenskem bazenu);**
- C. Zunanji Dinarid (nastali na Dinarski karbonatni platformi).**

Ta delitev in razlike so pogojeni s paleogeografskim razvojem tega ozemlja.

**Paleogeografski razvoj:** od **P<sub>3</sub> - zgornjega perma** do **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - srednjega triasa (ladinij)** obstaja Slovenska karbonatna platforma. V **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - srednjem triasu (ladiniju)** se formira Slovenski bazen. V **T<sub>3</sub><sup>1</sup> - zgornjemu triasu (cordevolu)** obstajale tri paleogeografske enote: Julijska karbonatna platforma, Slovenski bazen, Dinarska karbonatna platforma. V bistvu so to še danes tri velike paleogeografske enote, ki obsegajo Južne Alpe, Notranje Dinaride in Zunanje Dinaride.

**Skica paleogeografskega razvoja**



## A. Juže Alpe

Obsegajo:

- 1) Južne Karavanke;
- 2) Julijske Alpe;
- 3) Kamniško Savinjske Alpe;

Do zgornjega **PI pliocena** oziroma **spodnjega Ps pleistocena**, dokler še ni bilo dinarsko usmerjenih prelomov, ob katerih je nastala mlada tektonska udorina Ljubljanska kotlina, je bila to ena povezana geografsko - geomorfološka enota.

**\*Litostratigrafska sestava:** najstarejše plasti so **D - devonske** (**D<sub>2</sub> - srednje devonski** grebenski apnenci v širši okolici Jezerskega), nad njimi **C<sub>1</sub> - spodnjekarbonski** fliš (širša okolica Jezerskega), **C<sub>3</sub> - zgornjekarbonski** molasni sedimenti (menjavanje skrilavega glinavca, kremenovega peščenjaka, konglomerata, vmes črn fuzulinski apnenec (leče), **P<sub>1</sub> - spodnji perm** (enak razvoj kot **C<sub>3</sub> - zgornji karbon**, psevdosvagerinski apneneci, rožnati trogkofeleski apnenci, kremenovi peščenjaki, konglomerati), **P<sub>2</sub> - srednji perm**, spodaj trbiška breča, zgoraj grödenski klastiti, na Bledu in v Bohinjski Beli pa neoschwagerinski apneneci, **P<sub>3</sub> - zgornji perm** (dolomiti in rauhwacke – Karavanška formacija), **T<sub>1</sub> - spodnji trias** (menjavanje laporja, lapornatega apneeca, glinavca, mikritnega in oolitnega apnenca), **T<sub>2</sub> - anizij** (pretežno skladovit dolomit, SE od Jezerskega masivni primarni apnenci, temnosivi ploščasti apnenci), **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinij** (Solčavska formacija, menjavanje laporja, kalkarenita in lapornatega apnenca, debeložrnata Ukvina breča, ploščasti apneneci z roženci in vulkanske kamenine keratofirsko spilitne asociacije in piroklastiti (kremenov porfir, keratofir, porfirit, diabaz), **<sub>1</sub>T<sub>3</sub><sup>1</sup> - karnij - cordevol** (masivni debeložrnati dolomiti in masivni apneneci, ponekod tudi grebenski apnenci; Razor, Mojstrana), **<sub>3,2</sub>T<sub>3</sub><sup>1</sup> - jul, tual** (ploščasti apneneci, deloma glavni dolomit ali celo dachsteinski apnenec), **J - jura** (rdečkasti gomoljasti apnenci tipa amonitico rosso, meljevci in radiolariti (Begunjščica), binacone apnenec (Bohinj)), **K<sub>1</sub> - spodnja kreda** (fliš), **K<sub>2</sub> - zgornja kreda** (rdečkasti lapornati apnenec z globotruncanami in fliš – Bovec, erozijske krpe v Julijcih – Krnsko jezero), **E - eocen** (peščenjaki, glinavci in laporji s črnim premogom – Soteške plasti).

**1) Južne Karavanke:** v bistvu predstavljajo E nadaljevanje gorske verige Karnijskih Alp, ki na E segajo do rečice Ziljice, katera jih pri Trbižu deli od E nadaljevanja tega gorovja oziroma Južnih Karavank. Proti S meji gorstvo v W delu na Julijske Alpe. Obe skupini loči med Ratečami, Kranjsko goro, Jesenicami in Žirovnico dolina Save Dolinke, ki predstavlja jasno ločnico. Proti E pa je orografsko meja mnogo manj izrazita. Dogovorno naj bi potekala N od Brezniških peči in Dobrče, preko Tržiča na Lom in po dolini Lomščice na Javorniško sedlo ter po dolini Reke? na Spodnje Jezersko oz Kanonirja. Nadalje poteka ta meja preko Zgornjega Jezerskega in N od Mrzle gore ? (v tem delu se Južne Karavanke nadaljujejo preko sosednje Avstrije, to je v "zajedi", kjer sega avstrijsko ozemlje proti S kot "žep"), do Matkovega kota (dolina Jezernice, ki je vzporedna Logarski dolini) na Podolševo (č?) v dolino Bistre. Prave značilne geološke meje v smislu litologije in v tektonskem pogledu med Južnimi Karavankami in Julijskimi ter Kamniško Savinjskimi Alpami ni, zato moremo govoriti le o orografskih enotah, ne pa tudi geotektonskih. V tem smislu so to zato vse Južne Alpe. Južne Karavanke obsegajo na W ozek razčlenjen gorski niz med Pečjo na tromeji, v katerega se zaje na gorsko sedlo Koren oziroma Korensko sedlo in se proti E dviguje preko Maleškega polokna na Kepo. Proti E teče gorski hrbet preko Hruškega ? vrha in prelaza Rožca na Golicu in Ptičji vrh. Tukaj gorski greben zavije preko SE na Belščico in Veliki Stol. Tukaj se gorstvo precej razčleni in obsega Nemški in Srednj vrh in Begunjščico. Z S se v ta gorski svet zajeda ozka dolina Završnice, Zelenica pa deli verigo na S ležečo Begunjščico in Može? na N. Proti E se gorski hrbet nadaljuje preko Ravne peči na Ljubelj in Babo. Begunjščico pa deli ozka dolina Moščenika od E ležečega hrbta Košute, v kateri so vrhovi Veliki vrh, Kladio in Košutnikov turn. S od tega skalovitega grebena je ozemlje na gosto razrezano s potoki in grapami, ki so pogojene z mnogimi izdanki vodovzdržnih kamnin. Tukaj zavzemajo Južne Karavanke še ozemlje na obeh straneh rečice Moščenik, ki se izliva pri Tržiči v Tržiško Bistrico, proti E je Dolžanova soteska, Jelendol, Konjščica, Stegovnik, Fevča, Pečovnik, Plešivec, Virnikov? Grintavec, Pristovniški Storžič, Jezerski vrh (prelaz) in Goli vrh. Prav na E je Pavličeva stena, Pavličevo sedlo, Veliki vrh in Olševa. Med Olševo in Bistro mejijo Južne Karavanke neposredno na tonaltni pas ob periadriatski coni in so tu S odrezane ter se nadaljujejo naprej proti E. Verjetno je tukaj zaradi subdukcije potonil celotni pas Karavank pod Evrazijsko litosfersko ploščo. Na dolžini okoli 10 km med Bistro in Belimi Vodami dobimo v bistvu le tektonsko okleščene čeri trogkofelskega apnenca med andezitnimi tufi smrekovške serije na S in tonaltnim pasom na N. To so v bistvu tektonski ostružki, ki so ostali kot ostanki Južnih Karavank, katere so zaradi subdukcije potonile pod Alpe oziroma Evroazijsko litosfersko ploščo. Severno od Šoštanja in Velenja se Južne Karavanke nadaljujejo proti E v Ljubeli in Vodemlji? od koder segajo proti E na Paški Kozjak, Stenico? in Konjiško goro ter obsegajo še Boč na E.

- Litostratigrafski del: na podlagi geološkega stolpca razlaga o litološki sestavi od **D<sub>1</sub> - spodnjega devona** do **E - eocena** oziroma **Q<sub>1</sub> pleistocena**. Na **D<sub>2</sub> - srednjedevonskem** in **D<sub>3</sub> - zgornjedevonskem** apnencu leže zaradi Bretonske faze (**D<sub>3</sub> zgornji devon** in **C<sub>1</sub> - spodnji karbon**) s hiatusom odložene **C<sub>1</sub> - spodnjekarbonske** flišne plasti – opis detajlnega kontakta na Stegovniku.

### Skica in komentar

V sudetski tektonski fazi (med **C<sub>1</sub> - spodnjim** in **C<sub>2</sub> - srednjim karbonom**) imamo hiatus in leže **C<sub>3</sub> - zgornejkarbonske** molasne plasti neposredno na drobno nagubanih **C<sub>1</sub> - spodnjekarbonskih** flišnih plasteh. Tudi najnižji del **P<sub>1</sub> - spodnjepermskih** plasti ni bil sedimentiran, oziroma je bil del teh plasti presedimentiran in to zaradi asturske (**C<sub>2</sub>/ C<sub>3</sub>**) tektonske faze. Saalska faza (med **P<sub>1</sub> - spodnjim** in **P<sub>2</sub> - srednjim permom**) je povzročila nastanek trbiške breče in začetek nastajanja rdečih puščavskih grödenskih sedimentov.

- Tektonska zgradba Južnih Karavank: značilnost tektonske zgradbe je narivna tektonika. Sestavljene so iz narivnih pokrovov. Narivi v obliki dveh velikih pokrovov so bili izvršeni od N proti S. Razlikujemo dva velika pokrova oziroma nariva. Zanesljivo lahko ločimo zgornji t.i. zgornji Košutin pokrov in pod njim ležeči Južnokaravanški pokrov. Vsi narivni stiki so pokriti z gruščem in deluvijem, zato je moči na njihov obstoj sklepati posredno na podlagi nenormalnih kontaktov izredno različnih starih kamenin in povijanja teh kontaktov glede na morfologijo ozemlja (po principu V pravila). Tako naprimer Južnokaravanški nariv poteka pri Tržiču in Begunjah po **OI - oligocenskih** tufih in sivici in v dolini Tržiške Bistrice pri Tržiču, ter pri Begunjah povija proti severu daleč v dolino.

### Skica poteka Južnokaravanškega nariva

Na mnogih mestih je postal narivni kontakt ob kasnejših prelamljanjih prelomov in je nekdanji položni narivni stik ob strmem prelomu vertikalno ali horizontalno premaknjen. Takšen je bil tudi primer v trasi avtomobilskega karavanškega predora, kjer predstavlja nekdanji narivni stik med **C - P - karbonsko permskimi** klastiti in **T<sub>3</sub><sup>1</sup> - zgornjetriasnimi karnijskimi** dolomiti skoraj vertikalni prelom, ob katerem je prišlo v času gradnje predora do močnega udara vode. Tukaj je nekdanji narivni stik Košutinega pokrova z Južnokaravanškim izredno strm (vertikalen) prelom, ki je za nekaj 100m spustil (znižal) N ležeči Košutin pokrov glede na Južnokaravanški pokrov. (Blizu poteka tudi železniški predor, kjer je bil tak primer, zato so geologi možnost podora vode tu predvideli).

### **Skica narivnega stika v avtomobilskem karavanškem predoru**

Narivi so verjetno nastali tik pred **M<sub>3</sub> - zgornjemiocensko** transgresijo (badenij) – dokazi v Posavskih gubah (Štajerska tektonska faza, karpacij).

Prvotna tektonska zgradba Južnih Karavank je sestavljala veliko sinklinalo oziroma sinklinorij v jedru katerega so dachsteinski in **J - jurski skladi**. Danes je ta zgradba močno razbita zaradi številnih prelomov, čeprav jo je še možno rekonstruirati na območju Golice in Kepe.

- Košutin pokrov: enota, ki je dobila svoje ime po Košuti, to je dolgi verigi centralnega dela Južnih Karavank. Orografsko predstavljajo to tektonsko enoto višji deli Karavank: Košuta, Begunjščica, Stol, Belščica, Golica, Kepa.

Pokrov sestavljajo pretežno dachsteinski in **J - jurski apneneci** (na Begunjščici **J**), vendar proti W dobimo tudi starejše plasti npr. **T<sub>3</sub><sup>1</sup> - karnijski** ploščasti apnenec na Golici in na širšem območju Belce S

in W od Kepe. Narivni kontakt se proti W z območja Golice in Hruševskega vrha spusti pri Dovjem v dolino Save, kjer je verjetno potem horizontalno ob Savskem prelomu premaknjen. V širši okolici Dovja sestavlja ta pokrov  $T_2^2$  - **ladinijska** konglomeratna ukovška breča in nad njo ležeči saharoidni masivni  $1T_3^1$  - **cordevolski** dolomit. V širšem pasu severno od Gozda Martuljka in do Rateč na W pa sestavljajo to enoto  $T_1$  - **spodnjetriasne** plasti in  $T_2^1$  - **anizijski** dolomit.

Pri Kranjski gori se ta narivni rob nadaljuje S od Savskega preloma na S stran Save in zavije blizu Rateč zopet na levi Breg.

Seveda obstaja še vedno vprašanje ali sega Košutin pokrov tudi na območje Julijskih Alp, kjer bi bilo možno potegniti paralelo s Slatensko ploščo. Pri Kranjski Gori je Jurkovšek (1987 – list Beljak) Košutin nariv zaključil in nad Južnokaravanškim narivom upodobil ozek pas Kranjskogorskega nariva (čeprav najbrž pripada enoti Južnokaravanškega nariva), nad tem pa nariv Julijskih Alp in kot najvišjo enoto Slatenski nariv.

Na skrajnem E se Košutin pokrov nadaljuje preko Avstrijskega ozemlja S od Železne Kaple in zopet doseže naše ozemlje na območju Olševe. Na območju Olševe je Košutin pokrov še jasno razpoznaven saj ga predstavlja dachsteinski apnenec, ki je na S narinjen na **C - P - karbonsko permske** klastite. Tamkajšnji dachsteinski apnenec je Mioč (1983 – list Ravne) prikazal kot samostojen Olševski nariv vendar je to zanesljiv E podaljšek Košutinega pokrova. Narivna ploskev v dachsteinskem apnencu in **P - C** permokarbonskih plasteh poteka na Olševi slabih 100 višinskih metrov S od znane paleolitske postaje Potočka Zijalka.

### **Skica položaja Potočke Zijalke**

V **PI pliocenu** je verjetno tam tekla reka. Verjetno je to jamo ustvarila ta reka ali njen pritok. V zvezi z v jami najdenimi prodniki Brodnik razlaga, da so jih nanosili ljudje za strojenje kože.

Proti E so sledovi N ležečega Košutinega pokrova na starejših **C<sub>3</sub> zgornjekarbonskih** in **P<sub>1</sub>-spodnjepermskih** plasteh Južnokaravanškega pokrova zasledeni še na Vodemlji in Ljubelji severno od Velenja, na Paškem Kozjaku, Konjiški gori in na Boču.

Kot skrajni E podaljšek Košutinega pokrova lahko štejemo tudi **T<sub>2</sub> - srednje** do **T<sub>3</sub> - zgornjetriasne** dolomite na Konjiški gori in Boču, ki danes s strmimi prelomi mejijo na **Pz - paleozoiske plasti**, vendar so nekoč ležali na njih kot večji Košutin pokrov.

Prav verjetno pa pripada Košutinem pokrovu tudi nariv Savinjskih Alp, ki leži na **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - anizijskem dolomitu** in deloma **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinijem** apnencu, katere sestavljata na E v vznožju N dela Savinjskih Alp Južnokaravanški nariv.

Na območju Južnih Karavank kljub izredno močni tektonski razkosanosti še kar jasno prepoznamo velike ostanke nekdanje razvite sinklinalne in antiklinalne strukture. Večji del teh struktur poteka v smeri E-W oziroma je rahlo odklonjen proti N oziroma proti S.

### **Skica poteka struktur**

V okviru Košutinega pokrova lahko izdvojimo še naslednje manjše tektonske enote:

- Goliška sinklinala: spodaj jo sestavljajo **<sub>1</sub>T<sub>3</sub><sup>1</sup> - cordevolski** dolomit na katerem leži dolomit z roženci, dolomit in lapor, v vrhnjem delu pa ploščasti apnenec z roženci. Os pravilne in lepo ohranjene sinklinalne poteka v smeri E-W. Na slovenski strani je razvito pretežno le S sinklinalno krilo in njeno jedro.
- Sinklinala Kepe: sestavljena je pretežno iz **<sub>1</sub>T<sub>3</sub><sup>1</sup> - cordevolskega** dolomita in temno sivega skladovitega **<sub>3,2</sub>T<sub>3</sub><sup>1</sup> - julsko tuvalskega** apnenca (plasti vpdajo z vseh 4 strani proti središču sinklinalne). V jedru sinklinalne pa je masiven apnenec kot ekvivalent dachsteinskega apnenca. Sinklinalna os poteka v

smeri E-W in je vodoravna, v bistvu predstavlja sinklinala brahisinklinalo, saj na njeni E in W strani vpadajo plasti proti W oziroma E;

- Paška sinklinala: obsega območje Ljubele NE od Velenja, proti E sega na Paški Kozjak. Sestavljajo jo **T<sub>1</sub> - spodnjetriasne**, **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - anizijske** in **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinijske** kamenine. Sinklinala os poteka v smeri NW-SE, sama sinklinala pa je ob številnih prelomih večkrat prekinjena in je na E ob Labotskem prelomu odrezana. V osrednjem delu so **<sub>1</sub>T<sub>3</sub><sup>1</sup> - cordevolski** apnenec in dolomit. V jedru so solčavske plasti. Med Hrastovcem in S od Paškega Kozjaka so **T - triasne** plasti Paške sinklinalne naluskane in deloma narinjene na starejše oziroma **Pz<sub>2</sub> - mlajšepaleozojske** plasti cone **Pz<sub>2</sub> - mlajšepaleozojskih** lusk (so naluskane so **C<sub>3</sub> - zgornjkarbonske** in **P<sub>1</sub> - spodnjepermske** plasti)
- Južnokaravanški pokrov je izredno značilna tektonska enota, ki jo je zares lažje razpoznati na E med Ratečami, Kranjsko goro, Tržičem, Jezerskim ter Solčavo. (skrajni E del Boč, skrajni W del Mojstrana).

Po litološki sestavi in tipu tektonskih zakonitosti je moči to enoto zaslediti tudi N od Velenja, na Paškem Kozjaku, Konjiški gori in Boču.

V tej enoti izdajajo na površino v okolici Jezerskega najstarejše kamenine Slovenije ki jim je mogoče s fosili dokazati starost. Večji del pa sestavljajo to enoto **D - devonske**, **C - karbonske**, **P - permske** in starejše **T<sub>1</sub> - triasne** plasti, praktično pa v njej nimamo mlajših **T<sub>3</sub> - triasnih** in **J - jurskih** kamenin. Izjema pa so klastične **E - eocenske** plasti s premogi v Javorniškem Rovtu, pri Hrastovcu N od Velenja in soteške plasti pri Dobrni, na Konjiški gori in na obrobju Boča. K tej enoti pa pripadajo tudi luske starejših kamenin v coni Donačke prelomne cone med Velenjem in Žetalami.

Marsikje imamo vtis, da sestavljajo Južnokaravanški nariv še eden ali več manjših pokrovov ali lusk (npr. pri Jezerskem), vendar če gledamo tektonsko zgradbo bolj regionalno ugotovimo, da ima zanesljivo neke enotne poteze tako v tektonskem kot v litostratigrafskem smislu in da pripadajo manjši vmesni pokrovi in luske nekdanji enoti oziroma narivu. Verjetno je tako tudi v Kranjski gori, kjer sega izjemoma Južnokaravanški pokrov še južneje od Savskega preloma oziroma na desni breg Save Dolinke. V njegovem sklopu pa je verjetno tukaj tudi Kranjskogorski nariv.

V tej enoti na več mestih opazimo jasno proti S prevrnjene kameninske plasti, ki jasno kažejo na smer narivanja te enote od N proti S. Pojav opažamo, ko normalno potekajoče plasti postanejo strme in preidejo v vertikalno in še bolj lateralno prevrnjeno lego ter seveda obratno. Takšne pojave smo zasledili med Ajdinjo in

Završnico, nadalje pri Podljubelju in Jelendolu (druga verzija pri Medvodjah, E od Tržiča, N od Dobrče in Jesenic in celo na E strani Stola).

### Skica prevrnjenih plasti na Stolu

S narivni rob obravnavane enote so prav tako kot S rob Košutinega pokrova prelomili in vertikalno ter horizontalno premaknili številni mlajši prelomi, zato je danes večinoma prelomen in strm. Primarni narivni kontakt med S ležečimi **OI - oligocenskimi** plastmi in Južnokaravanškim pokrovom zasledimo še pri Begunjah, kjer so **OI - oligocenske** plasti Radovljiško - Blejske kotline zaradi V pravila zajedajo po dolini Drage v sam pokrov oziroma **T - triasne** plasti. Podoben pojav moremo opaziti tudi pri Tržiču, vendar je nadaljevanje narivnega kontakta proti SE pod Križko goro odrezal strm Savski prelom.

V okviru Južnokaravanškega pokrova zasledimo naslednje manjše nagubane strukture:

- Jeseniška antiklinala: se nahaja med Javorniškim Rovtom in Golico ter Dovjami. Sestavljajo jo **Pz - paleozoiske** in **T<sub>1</sub> - starejše triasne** plasti. Verjetno je antiklinalna zasnova nastala že pred **odložitvijo E - eocenskih** plasti v Javorniškem Rovtu, saj te leže s hiatusom celo na **C<sub>3</sub> - zgornjekarbonskih** plasteh. Antiklinala je danes močno razlomljena vendar lahko njeno zgradbo še razločno zaznamo v razporedu vpadu in **Pz - paleozoiskih** in **T<sub>1</sub> . starejših triasnih** kamenin. Os močno razlomljene antiklinale poteka v smeri E-W in je več ali manj horizontalna.

### Skica antiklinale



- Podljubeljska antiklinala: poteka v smeri E-W med Podljubeljem na W, proti E preko Zalpotoka in Pečovnika. Njena os tone proti W, zato se v jedru te antiklinale ozrioma na temenu na Pečovniku pokažejo izpod **P<sub>1</sub>** - **spodnjepermskih** plasti **C<sub>3</sub>** - **zgornjekarbonske** plasti. S krilo antiklinale je razvito oz. popolnoma ohranjeno in predstavlja obenem N krilo Jelendolske sinklinale. N antiklinalno krilo pa je večkrat razlomljeno ob prelomih smeri E-W;
- Jelendolska sinklinala: leži S od Podljubeljske antiklinale in imata obe isto krilo. Tudi ta poteka v smeri E-W oziroma je rahlo odklonjena proti N. V jedru sinklinale so na Vetrh vrhu **T<sub>2</sub><sup>2</sup>** - **ladinijske** konglomeratne breče (ukvina breča) in nad njimi ležeči **<sub>1</sub>T<sub>3</sub><sup>1</sup>** - **cordevolski** dolomit pri Ukcu v Dolini (zgornji del Dolžanove soteske). N sinklinalno krilo je v precejšnji dolžini prevrnjeno proti S, medtem ko je S krilo popolnoma odrezano ob Stegovniškem prelomu; Antiklinala Konjščice v jedru antiklinale izdanjajo **C<sub>3</sub>** - **zgornjekarbonske** plasti, ki jim v S in N krilu sledijo **P** - **permske** kamenine. N antiklinalno krilo je močno reducirano zaradi Stegovniškega preloma in pripada obenem S krilu Jelendolske sinklinale. S antiklinalno krilo je moči slediti še daleč proti W preko Dolžanove soteske in Tržiča;

### Skica antiklina E od Tržiča

- Stegovniška (Jezerska) antiklinala: med Pristovniškim Storžičem, Virnikovim Grintavcem in Stegovnikom poteka v smeri E-W oziroma NE-SW tektonsko močno razbita antiklinala, v jedru katere izdanjajo **D** - **devonski** apneneci, (na krilih jim slede) **C<sub>1</sub>** - **spodnjekarbonski** fliš in **C<sub>3</sub>** - **zgornjekarbonske** plasti (molasnimi sedimenti) ter še mlajši skladi. Verjetno je zasnova te antiklinale nastala še v sudetski tektonski fazi (meja **C<sub>1</sub>** / **C<sub>2</sub>** - **spodnji/srednji karbon**), ko so bili trdni **D** - **devonski** apneneci dvignjeni iz globin kot horsti in so bile okoliške **C<sub>1</sub>** - **spodnjekarbonske** plasti drobno nagubane v isti smeri (NE-SW, prečna dinarska smer) kot poteka sedanja antiklinala. Antiklinalna os tone proti W. Nekateri jo imenujejo kot antiklinalno vzobčenje Jezerskega vrha (Teller 1898), Heritsch (1927) idr. Rolser in Tessensohn (1974) pa sta menila, da je na širšem območju Jezerskega vrha več pokrovov (prisotnost narivne zgradbe) in sta ločila več pokrovov. Antiklinalna zgradba se nadaljuje proti E od Jezerskega vrha preko avstrijskega ozemlja doline Bele (Vellach) in severno od Solčave zopet preide v Slovenijo v **Pz<sub>1</sub>** - **starejši paleozoik** širšega prostora Pavličevega sedla. Njene zgradbe se ne

da lahko prepoznati, ker tukaj niso razčlenjene **C<sub>1</sub> - spodnje ter C<sub>3</sub> - zgornjekarbonske** plasti. Nadaljuje se v pasu proti E preko Svetega Duha in pod Olševo v dolino Koprivne, kjer je ob tonalitem pasu Periadriatskega šiva odrezana s Smrekovskim prelomom;

### **Skica antiklinale**

- **Dončka prelomna cona:** med Frankolovim na W (še bolj verjetno celo pri Velenju), Ločami in Žetalami sledimo med **OI - oligocenskimi** in **M - miocenskimi** kameninami nekaj 100m širok pas v katerem so tektonsko vgnetenene **C - karbonske**, **P - permske** in **T<sub>1</sub> - spodnjetriasne** plasti v značilnem razvoju Južnih Karavank. Med njimi je celo trbiška breča, ki zares nastaja samo v Južnih Karavankah in Karnijskih Alpah. To je značilna tektonska cona s številnimi prelomi ob katerih so tektonsko uvaljani bloki različnih kamenin Južnih Karavank. Ob tej coni mejijo Južne Karavanke neposredno na jugu na Posavske gube in vmes torej manjka široka cona E nadaljevanja Savinjskih Alp (Južnih Alp), ki se izklini v širši okolici Vojnika. Tamkaj so tudi rahlo metamorfizirane **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinjske** piroklastične kamenine.

Ta prelomna cona predstavlja izredno pomembno paleografsko mejo ob kateri so severno od nje razvite plasti prave **E - eocenske** soteške plasti s premogi (kopali v Žetalah, Makolah in Dobrni ime po Socki blizu Vojnika). S teh plasti ne dobimo. S ležeče plasti s premogi pripadajo psevdosoteškim plastem in so **OI - oligocenske** starosti. So oligocenske starosti, vsebujejo rjave premoge (tudi v Zasavju). Ta cona loči torej dva pomembna faciesa in je morala v **E - eocenu** predstavljati pomembno paleografsko ločnico med dvema sedimentacijskima bazenoma.

- **Prelomi v Južnih Karavankah:** tu je prelomna zgradba izredno pestra in zapletena. Tu so prisotni prelomni sistemi kar treh tektonskih faz: kaledonske (od **O<sub>2</sub> - srednjega ordovicija** do **D<sub>3</sub> - zg. devona**), varistične (**C - karbon – P - perm**) in alpidske (**T<sub>1</sub> - spodnji trias – sedanjost**).

Prelomi smeri EEN – WWS so verjetno najstarejši in jih zasledimo v širši okolici Jezerskega. Prelomi smeri E-W so razmeroma številni bolj v E delu lista Celovec (med Begunjami, Begunjščico, Ljubeljem, Tržičem, Košuto in Jezerskim). Ti prelomi, ki so nastali v **D<sub>3</sub> - zgornjem devonu** so bili prav gotovo večkrat reaktivirani, še posebno vlogo pa so imeli v **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladiniju**, ko je ponekod ob njih prišla na površje vulkanska lava in so nastale dolge in ozke žile vulkanskih kamenin. Pri Kanonirju na Jezerskem dobimo primer dveh prelomov te smeri, ki pravokotno sekata **T<sub>1</sub> - spodnje** in **T<sub>2</sub> - srednjetriasne** plasti, ob njih pa sta nastali dve žili s porfiritom in keratofirjem.

### **Skica dveh prelomov, ki sekata triasne plasti z žilami vulkanskih kamenine**

Ko pride magmatska kamenina v stik z karbonatom, ni na kontaktu nič spremenjena.

NW –SE so najdaljši in najmlajši, nastali so v **zgornjem Pl pliocenu** in bili še izredno aktivni v Ps **pleistocenu**. Preko Južnih Karavank poteka cel snop teh dinarskih prelomov med Hrušico, Jesenicami in Golico, kjer se nadaljujejo z zgornjega dela Ljubljanske kotline kot mlade pleistocenske tektonske udorine. Preko Južnih Karavank se ti prelomii nadaljujejo še dalje proti NW na avstrijsko ozemlje v dolino Möll.

Dinarsko usmerjeni prelomi so mlajši od narivov, saj pri Begunjah in Tržiču horizontalno premaknejo narivni rob Južnokaravanškega nariva. Narivi so najbrž nastali v štajerski fazi v **M – miocenu (karpatij)** pred **badenijsko (M<sub>3</sub> - ?zgornji miocen)** transgresijo. **Badenijski** bazalni litotamnijski apneneci in konglomerati leže namreč transgresivno na **P - C - permokarbonskih** in mlajših kameninah kar jasno kaže, da so narivne strukture nastale tik pred to transgresijo.

- **Rateški prelom** poteka v smeri E-W severno od Rateč pi Podkorena. Ob njem je še na N strani dvignjena na dan gruda Južnokaravanškega pokrova izpod Košutinega pokrova;
- **Savski prelom** ima med Ratečami in Mojstrano smer E-W oziroma rahlo je odklonjen proti S. V nadaljevanju med Hrušico in Jesenicami

dobi značilno dinarsko smer NW – SE in pri Žirovnici poteka S od Brezniških Peči, ki pripadajo še W podaljšku Kamniških Alp. Njegovo nadaljevanje sledimo preko Begunj in Bistrice proti Tržiču, od koder poteka preko Gozda na S pobočju Kriške gore in dalje proti SE mimo vasi Kokra in po S pobočjih Krvavca proti Stahovico v Kamniški bistrici. Nekateri menijo (tudi Buser), da poteka ta prelom še naprej proti SE in da ga zasledimo še v dolini Save pri Sevnici, Krškem, Brežicah in Zagrebu.

- **Završniški prelom (14)** imenovan po dolini Završnice, smer NW – SE je sestavljen iz večih snopasto razraščajočih prelomov. Ob tem prelomu so odrezane oziroma mejijo plasti različnih starosti ena na drugo;
- **Bistriški prelom (13)** po Bistrici pri Tržiču ima smer NW – SE in poteka W od Stola preko Završnice, kjer odreže **J - jurske** plasti Košutinega pokrova od **P - permskih** plasti Južnokaravanškega pokrova. Ob njem je nastal nekaj 100m dolg horizontalen desni zamik naravnega roba Južnokaravanškega pokrova pri Bistrici nedaleč od Tržiča;
- **Tržiški prelom (12)** poteka v dinarski smeri od Golice preko Medjega dola, nad Malim in Velikim Stalom, kjer so ob njem vgnete **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinjske** plasti (med dachsteinske apnenice). Prečka Begunjščico in Srednji Vrh ter poteka preko doline Moščenik dalje na Kriško goro;
- **Zeleniški prelom (1)** smer E-W, sledimo ga na N strani Begunjščice in S od Ljubelja (predora), nadaljuje se v dolino Korošice N od Košute. Ob tem prelomu je bil N od preloma dvignjen blok Južnokaravanškega nariva (**Pz<sub>1</sub>** - plasti pogledajo izpod dachsteinskih apnenic), ki se N od Ljubelja nadaljuje na sosednje avstrijsko ozemlje;
- **Košutin prelom (2)** poteka v smeri E – W po S strani Košute in odreže narivni rob Košutinega pokrova od starejših kamenin Južnokaravanškega nariva na S. Tvorita ga dva vzporedna preloma, med katere so vgnete različno stare **T - triasne** plasti;
- **Podljubelski prelom (3)** ima smer E – W, oziroma je rahlo odklonjen proti N. Sledimo ga od Podljubelja in po S območjih Košute, kjer je vzporeden Košutinemu prelomu odreže **Pz - paleozojske** plasti od **T - T - triasnih** kamenin Podljubeljske antiklinale;
- **Stegovniški prelom (4)** ima smer E – W in odreže N krilo antiklinale Konjščice. Ob njem sledimo tektonsko vkleščene **P<sub>1</sub>-spodnjepermške** klastite, trbiške breče in **P<sub>2</sub> - grödenske** plasti;
- **Ljubeljski prelom (11)** ima dinarsko smer NW – SE in ga sledimo med Ljubeljem in Belo pečjo (E od Tržiča), Konjščico, Javorniškim sedlom in dolino Kokre. Prelom je povzročil manjše horizontalne zamike prelomov smeri E-W (so starejši od dinarskega preloma);
- **Kokrški prelom (5)** poteka v smeri NW – SE, sledimo ga od Košute (Kladivo) proti Stegovniku, prečka doline Reke (W od Kanonirja) in tu horizontalno zamakne oziroma odreže **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinjske** žile diabaza in keratofirja;
- **Jezerski prelom (7)** ima dinarsko smer NW – SE in poteka s Košute na Komatevru in na Zg. Virnik ter na Zg. Jezersko. Ob njem so W od

Pečovnika odrezani **P<sub>1</sub>** - **spodnjeperski** apneneci od **C<sub>3</sub>** – **zgornje karbonskih** plasti in **D** - **devonskih** apnenci pri Komatevri od **C<sub>1</sub>** - **spodnjekarbonskega** fliša.

- **Storžiški prelom (8)** poteka v smeri NE – SW (prečnodinarska smer), poteka med Storžičem in Kanonirjem. Ob njem izdanjajo na S pobočju Storžiča izpod **T<sub>3</sub><sup>1</sup>** - **cordevolskega** dolomita **T<sub>2</sub><sup>2</sup>** - **ladinijske** plasti v obliki grud (našli reptile iz obdobja **T** - **triasa**). Pri Kanonirju ob tem prelomu dobimo luske **P<sub>1</sub>** - **trogkofelskega** apnenca;
- **Kamniški prelom** (Mioč Ravne 8) sledimo mu v smeri NW – SE z Zgornjega Jezerskega skozi dolino Belske Kočne (Planšarsko jezero) in dalje preko Kamniških planin v dolino Kamniške Bistrice. Je izredno markanten prelom v pogledu geomorfologije, ker so ob njem tipične geomorfološko oblikovane doline Belska Kočna in Kamniška Bistrica;
- **Logarski prelom** (Mioč Ravne 13) v smeri NE – SW poteka s Savinjskih Alp v Logarsko dolino. Je geomorfološko izrazit in loči v Logarski dolini na NW strani **T<sub>2</sub><sup>1</sup>** - **anizijski dolomit** od SE ležečih **T<sub>2</sub><sup>2</sup>** - **ladinijskih** laporjev (Solčavske plasti). Je zelo markanten prelom, ob njem je nastala slikovita Logarska dolina.
- **Solčavski prelom** (Mioč Ravne 7) ima dinarsko smer NW – SE, sledimo ga vzporedno Savinji med Solčavo in Lučami. Geomorfološko je zelo poudarjen saj je Savinja v teh zdrobljenih kameninah utrla svojo strugo;
- **Šoštanjski prelom** (Mioč Ravne 4) ima smer NW – SE in ga sledimo od Smrekovškega preloma mimo Belih Vod, kjer odreže **T** - **triasne** plasti od **OI** - **oligocenskih** andezitnih tufov. Nadalje poteka mimo Vojnika, kjer odreže **T<sub>2</sub><sup>2</sup>** - **ladinijske** plasti od **M** - **miocenskih** plasti, ki sestavljajo Pletovarsko antiklinalo;
- **Špitalski prelom** (Buser Celje 14 – po Špitaliču) ima smer NW-SE in ga sledimo s Konjiške gore, kjer so vgnete **T** - **triasne** dolomitne plasti med **P<sub>1</sub>** - **spodnjeperske**. Na SE horizontalno zamakne transgresivni kontakt med **P** - **permskimi** in **M** - **miocenskimi** plastmi;
- **Lumberški prelom** (Buser Celje 15) ima smer NW-SE in na Konjiški gori meji **E** - **eocensko** – **M**- **miocenske** plasti od **T** - **triasnih** dolomitov in **C<sub>3</sub>** - **zgornjekarbonskih** klastitov. Na SE pa horizontalno zamakne Donački prelom.
- **Labotski prelom** (Buser Celje 16, ime po rečiči) poteka v dinarski smeri. Je transkurentni z desno horizontalno premaknitvijo, celo do 25 km. Odreže grudo Konjiške gore od Konjiške neotektonske udorine in je tudi povzročil nastanek le te. Gora Boč je horizontalno zamaknjen del Konjiške gore;
- **Dreveniški prelom** (Aničič – Rogatec 5), ima smer NE – SW in poteka po SE strani Boča ter loči **P** - **permske**, **T** - **triasne** in **M** - **miocenske** kamenine.
- **Mliniški prelom** (Aničič – Rogatec 6), ima smer NE – SW ter odreže na SE strani grude Boča **P** - **permske** in **T** - **triasne** plasti od **M** - **miocenskih** kamenin Haloške antiklinale.

## Mineralne surovine v južnih Karavankah

- **Hg – Podljubelj (Sveta Ana)** monomineralna ruda cinabarit se nahaja v obliki spleta žil v  $T_2^1$  - **anizijskem** in  $T_2^2$  - **ladinijskem** apnenecu ter dolomitu. Je hidrotermalnega metasomatskega nastanka (istočasno kot Idrija ob  $T_2^2$  - **ladinijskem** vulkanizmu) v obliki žil in impregnacij. Kot ekran (zaporni horizont) so služili  $T_2^2$  - **ladinijski** laporji, ki leže nad apnencem. Rudišče so izkoriščali od 16 stoletja do 1917 leta. Rudarji so prihajali iz Idrije, imeli so svojo topilnico. Po vojni so bile izvedene raziskave, ki niso obrodile uspehov, rudišče je izčrpano;
- **Pb, Zn** galenit, sfalerit v  $D_2$  - **srednjedevonskem** apnencu na stiku s  $C_1$  - **spodnjekarbonskim** flišem na Stegovniku in Fevči. Tukaj se pojavlja tudi cinabarit in deloma tetraedrit. Nadalje dobimo sfalerit v  $P_1$  - **spodnjepermskih** apnencih v spodnjem delu doline Korošice SE od Ljubelja. Sledovi Zn in Pb so še v okolici Valvazorjevega doma in pri Šoštanju (Puharje, sfalerit) v  $P_3$  - **zgornjepermskem** dolomitu;
- **Fe** v Savskih jamah severno od Jesenic orudenja s sideritom v lečah, žilah in gnezdih v  $C_3$  - **zgornjekarbonskem** in  $P_1$  - **spodnjepermskem** apnencu, Paški Kozjak, okolica Vitanja in na Konjiški gori;
- **Cu** pri kmetiji Počivalnik (N od Dolžanove soteske),  $P_2$  - **gröden** (malahit, azurit) in orudenje v  $P_1$  - **trogkofelskem** apnencu. Dobimo tetraedrit, covellin, halkopirit. Pri Medvodju - Konjski rob dobimo v  $P_3$  - **zgornjepermskem** dolomitu tetraedrit, enargit, malahit, azurit. Stegovnik (tetraedrit, sfalerit, galenit, pirit, markazit, halkopirit, bornit, halkozin, cinabarit, malahit, azurit, covellin, cerusit) v  $D_2$ -**srednjedevonskih** apnencih in  $C_1$  - **spodnjekarbonskem** flišu;
- **Mn** Begunjščica – bogata ruda sedimentnega izvora je bila najdena in odkopavana v  $J_1$  - **srednjeliasnem** apnenecu tipa amonitico rosso na Begunjščici (S pobočje), Pukle v Javorniškem Rovtu ( v  $J$  - apnenecu impregnacije na kontaktu s  $T_3^{2+3}$  - apnencem);
- **Premog:** Lepena N od Jesenic je  $E_2$  - **srednjeeocenski** črni premog, nadalje še v Hrastovcu pri Velenju, na Konjiški gori, okolica Dobrne, v Socki (soteške plasti so  $E$  - **eocenske** starosti, v Zagorskem Tc pa so psevdosoteške plasti  $OI$  - **oligocenske** starosti). Dobimo ga še N od Boča v Zbelovem pri Poljčanah in Šega pri Makolah;
- **Lignit** v Velenju  $Pl_3$  - **zgornjepliocenske** starosti, ponvaste oblike, debelina premoga 100 do 164 m;
- **Apnenec, dolomit** na Jesenicah, pri Tržiču, Velenju, Frankolovem, Slovenske Konjice, Poljčane pri Boču;
- **Apnenčeva trbiška breča** v Mirci N od Jesenic. Rabili so ga za notranjo oblogo železniškega predora v Karavankah.
- **Kremenov konglomerat** na območju Dovžanove soteske v okolici Svetega Duha (N od Solčave);
- **Sadra** Dovje pri Mojstrani v  $P_3$  - **zgornjepermskem** dolomitu v obliki tanjših leč;
- **Lapor** v  $T_2^2$  - **ladinijskih** plasteh med Dovjem in Belco za cementarno;

- Diabaz, andezitni tuf, jezerska kreda, glina, termalne vode (Bled 21,8 stopinj, Tolmin 19-21stopinj), mineralne vode (Jezersko) Ali to spada sem?

**Ljubljanska kotlina** je neotektonska udorina, ki se je pričela ugrezati ob dinarsko usmerjenih prelomih na prehodu iz **PI - pliocena** v **Ps pleistocen**. Ti prelomi vse naokoli tudi obrobljajo kotlino. Orografsko jo delimo na Ljubljansko polje in Ljubljansko barje, ki ju loči pas Golovca, Gradu in Šišenskega hriba. Z nastankom te kotline je bila prekinjena zveza med Julijskimi in Kamniškimi Alpami ter Južnimi Karavankami. Vse globlje strukture teh enot se seveda normalno nadaljujejo na dnu same udorine. Tako je tukaj tudi pokrita s **Tc - terciarnimi** in **Q - kvartarnimi** plastmi meja med Južnimi Alpami in Notranjimi ter Zunanjimi Dinaridi.

- Ljubljansko polje sestavljajo Mengeško polje, Kranjsko-Sorško polje, Radovljiško-Blejsko kotlino. (Pred samo pogreznitvijo so se preko tega prostora zvezno nadaljevale Juže Alpe oziroma so imele svojog geografsko povezavo z Julijskimi Alpami, Južnimi Karavankami ter Kamniško – Savinjskimi Alpami). Zapolnjujejo ga **Ps pleistocensko - holocenski** prodni nasipi Save, Kokre in Kamniške Bistrice, v Blejsko Radovljiški kotlini pa tudi morenski zasipi, ki ponekod presegajo debelino 100m. Le ti so značilno terasirani. Glede litologije lahko ločimo starejši in mlajši zasip, starejši je tudi konglomeriran.

Reke (Sava, Kamniška Bistrica, Tržiška Bistrica) so se v tem prostoru globoko vrezale v kotlino in odnesle vrhnji del pokrovov (npr. Krnski pokrov). Tako so se v obliki poltektonskega okna tukaj pokazale spodaj ležeče **OI – oligocenske** plasti.

Ob robovih kotline potekajo številni prelomi, ob katerih se je kotlina tudi pogreznila. Najbolj pomembni so dinarsko usmerjeni, ki se z Južnih Karavank in Julijskih Alp nadaljujejo v kotlino.

- Mengeško polje je na prostoru med Črnučami, Domžalami in Kamnikom zasula s prodom in peskom Kamniška Bistrica. Prodni zasip je tanke, globok le nekaj 10m. Kljub temu so v tem zasipu večje količine podatnice, ki jo črpajo v vodnjakih med Mengešem in Domžalami. Dno te kotline sestavljajo **T<sub>3</sub> - zgornjetriasni** apneneci in dolomiti na katerih je narinjen **P – C permokarbon** Litijske antiklinale.
- Kranjsko-Sorško polje, Radovljiško-Blejsko kotlino pokrivajo na vrhu prodni nanosi pretežno reke Save, ki pa niso sprijeti oziroma konglomerirani. Pod tem t.i. mlajšim zasipom ležijo starejši zasipi, ki pa so močno sprijeti v konglomerat. Te konglomeratne zasipe lahko vidimo že pri Medvodah, okolici Kranja in ob reki Savi. Na vsak način so morali biti ti starejši zasipi naplavljeni v **srednjem** ali **starejšem PS pleistocenu** in potem v času **tope medledene dobe R/W** trdno konglomerirani. V ta konglomerat se je ponekod kasneje Sava

globoko zajedla in ustvarila kanjone, ki jih je zopet naknadno zasula s svojimi prodnimi nanosi (primer pri Radovljici in pri Naklem).

### **Skica gramoznice pri Naklem s fosilno strugo Save**

Ledeniki so se v času najobsežnejše poledenitve (**Mundel glacial**) segali v Radovljiško kotlino okoli 2km E od Radovljice, tam dobimo zadnje čelne morene. Naprej proti Ljubljani je bilo v času pleistocena močno zasipavavanje, v času toplih medledenih dob pa vrezovanje in odnašanje v galcialnih dobah nastalih sedimentov. Krožne čelne morene najdemo tudi v okolici Radovljice in Bleda, kjer sta se združila Bohinjski in Dolinski ledenik. Na območju Bleda dobimo tri čelne morenske obroče za katerimi je nekoč nastalo jezero in sedanje Blejsko jezero je staro okoli 8000 let od takrat, ko ga je zalila voda.

### **Skica čelnih morenskih obročev na Bledu**

- **Prelomi v Ljubljanski kotlini (NW del):**
- **Savski prelom;**
- **Jeseniški prelom** je sestavljen iz snopa večjih prelomov, ki se cepijo in zopet združujejo. Verjetno predstavlja ta prelom NW nadaljevanje Žužemberškega preloma;
- Zasipski prelom?: sledimo mu iz Mežakle, kjer ob njem mejijo  $T_2^1$  - **anizijske**,  ${}_1T_3^1$  - **cordevolske** in  $T_2^2$  - **ladinijske** plasti. Severno od



Blejskega Vintgarja pa odreže  $_{3,2}T_3^1$  - **julsko – tuvalske** apnenice od  $_1T_3^1$ - **cordevolskega** dolomita.

- **Kranjski prelom:** poteka z Mežaklje v Zgornjesavsko dolino. Ob njem so na Mežakli tektonsko močno zdrobljen  $_1T_3^1$ - **cordevolski** dolomiti. Njegovo nadaljevanje sledimo N od Bleda preko Radovljice.
  - **Blejski prelom:** sestoji prav tako snop prelomov, ki potekajo z Mežakle v Ljubljansko kotlino. N od tega preloma ne zasledimo več  $T_2^1$  - **anizijskega** masivnega apneneca. Ob tem prelomu prehaja na Bledu na dan termalni izvir, dalje proti SE pa v Besnici in Rimičah.
  - **Ljubljanski prelom:** poteka v smeri N – S med Šmarno goro in Rašico. Njegov potek so raziskovalci določili na podlagi močnih poškodb zgradb v času potresa 1895 med Šentvidom in Vodiciami.
  - **Smledniški prelom:** ima smer NE - SW in poteka na na NW strani Smlednika. Ob njem je bil dvignjen horst Smledniškega hriba oziroma se je pogreznilo NW od preloma ležeče Kranjsko – Sorško polje.
- Ljubljansko barje so zasipavale reke, ki prihajajo z S ležečega zakraselega prostora. Ljubljanica kot kraška reka ni prinašala proda. Prodne nanose v obliki obsežnih vršajev so nanesele Borovniščica, Iška in Želimeljčica. Vršaji teh rek, ki so sestavljeni pretežno iz dolomitnega drobirja segajo v obliki stožčastih nanosov daleč proti N in so zgoraj pokriti z melji in glinami. Nanos Iške sega na N skoraj do Ljubljane.

Preko Dravelj in W od Šišenskega hriba je takrat tekla tudi Sava do višine Murgel in se tam v obliki zanke obrnila proti Ljubljani ter tekla skozi vrata med Šišenskim hribom in Gradom ter deloma med Golovcem in Gradom.

### **Skica “zankastega” toka Save**

Včasih je na območju Gruberjevega kanala tekla Sava. Kaj jo je ustavilo na S (tam je Barje)? Pri Murglah so pod vrhnjimi plastmi dobili ozek dolomitni greben. Dolomit ima zvezo od Krma do Murgel.

V bistvu segata v Barje dva višinska nivoja rečnih zasipov. Zgornji vršajni nanos je sicer tanek in vodonosen, vendar je voda za pitje deloma oporečna zaradi visoke vsebnosti Fe hidroksidov. Spodnji nanos, ki je od zgornjega dobro oddaljen z vododržnimi glinami in melji je izredno bogat v podtalnici in bo v bodočnosti brez dvoma

služil za pitno vodo Ljubljane. V bistvu to podtalnico Ljubljana že izkorišča in sicer iz črpališč pri Brestu nedaleč od Iga.

### **Skica črpališč pitne vode v Ljubljani**

**Stolpec Barja (hidrogeologija) s spodnjim in zgornjim vodonosnikom:** vrhnji del je debel 30m in prepušča onesnaženo vodo. Kmalu bo prišla v zgornji vodonosnik. Med zgornjim in spodnjim vodonosnikom je večja bariera.

### **Skica stolpca Barja**

Globina kvartarnih plasti na Ljubljanskem barju je bila dokazana okoli 120m z več globokimi vrtinami. Bile pa so izvedene tudi geoelektrične meritve, ki kažejo da bi podlaga ležala med Škofljico in Želimejščico preko 200m globoko. Povsod na obrobju barjanska podlaga hitro tone v globino zato sklepamo, da na večjem delu obrobja potekajo prelomi ob katerih se kotlina danes še vedno pogreza. Seveda potekajo regionalni prelomi npr. Borovniški prelom, Mižjedolski prelom, Želimejški prelom tudi preko osrednjega dela Barja z njegovega N obrobja na S obrobje. NE (Ljubljana – Škofljica) obrobje Barja spremlja t.i. Dobropoljski prelom, ki je neotektonsko še močno aktiven (številni manjši potresni sunki na Dobropolju). Seveda so na Barju tudi prečno dinarski prelomi ob S in NW obrobju.

### Mineralne surovine v Ljubljanski kotlini:

- **Glino** nekoč so izkoriščali na obrobju Ljubljanskega barja za opekarne (Ig, Vrhnika, na Viču);
- **Šota**; njena starost je postrimljanska (kovanci na rimski cesti pod šoto Lavrica – Ig), rabili so jo za tekstilne tovarne;
- **Prod**: na Ljubljanskem polju gramoznice, primer pri Naklem;
- **Voda (podtalnica)** na Ljubljanskem barju in polju. Vodarna v Hrastju in Klečem.

2) **Julijske Alpe** (opis geografskega obsega W in E Julijskih Alp): starejše kamenine iz **C - karbona** in **P - perma** so na površini ob severnem obrobju Julijskih Alp med Gozdom Martuljkom, Kranjsko Goro in Ratečami ter južno od Save. Vendar te plasti pripadajo Južnokaravanškemu pokrovu, ki sega na omenjenem odseku še S od Save.

- Litostratigrafska sestava: najstarejše kamenine pripadajo **P<sub>2</sub>-srednjeperskem** neoschwagerinskemu apnenecu pri Bledu in Bohinjski Beli. Na Bledu jim pripada le Straža, kjer so razviti masivni grebenski apneneci in apnenečeve breče. (opis zveze preko Julijskih Alp, Rovinja? In Velebita). Nad tem apnenecem leži transgresivno odložen **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - anizijski** masivni dolomit. **T<sub>1</sub> - spodnji trias** dobimo v Julijskih Alpah le fragmentarno (N od Vršiča, v obliki lusk na Pokljuki (Blejska koča), Studorskem prevalu, na Velem polju). (Večji obseg pa imajo te plasti v Kamniških oziroma Savinjskih Alpah med Logarsko dolino, Solčavo, Lučami ter W od Mozirja). V Julijskih Alpah so ohranjeni večji del lapornati apneneci in laporji. V Savinjskih Alpah je v nižjem delu teh plasti razvit rumnekast dolomit, ki je deloma **P<sub>3</sub> - zgornjeperske** starosti, nad njimi pa se menjavajo laporji, meljevci, oolitni apneneci in peščeni apneneci – podobno kot v Južnih Karavankah. **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - anizij** je v Julijskih Alpah razvit le na N obrobju Mežakle in na E delu Pokljuke ter v okolici Bleda. Pretežno je razvit kot skladovit dolomit, S od Gozda Martuljka in Jesenic ter na Bledu (Grajski hrib) dobimo masivni apnenec. V Savinjskih Alpah je **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - anizij** pretežno v obliki masivnega dolomita le med Logarsko dolino in severno od Solčave dobimo masivne apnenece. **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinij** je v Julijskih (kot tudi v Kamniških ter Savinjskih Alpah) pretežno v razvoju črnega ploščastega apnenca, ki vsebuje ponekod (Pišnica, N ostenje Prisojnika in južno od Vršiča) tufe ter kremenove keratofirje in porfirje. Tufi pa so tudi v okolici Krnice pri Gorjah. V Kamniških in Savinjskih Alpah je precej kremenovega keratofirja v dolini Kokre in Reke (pri Podlogu) v Kamniški Bistrici, v okolici Korošice ter na južnem obrobju Mozirskih planin NW od Mozirja. **<sub>1</sub>T<sub>3</sub><sup>1</sup> - spodnji del karnija (cordevol)** je v Julijskih Alpah v obliki belega saharoidnega dolomita. Zelo velike površine pa sestavlja svetlo siv masivni apnenec (Prisojnik, W od Mojstrane – Vrtaški vrh in med Savo Dolinko, Radovno ter Mežakljo). Na Razorju je celo razorski grebenski apnenec. Posebni razvoj celotnega **T<sub>3</sub><sup>1</sup> - karnija** pa dobimo na E delu Mežaklje, W od Gorij in na Pokljuki v obliki svetlosivega do belega skladovitega apneneca, ki

vsebuje nepravilne rožence. V vrhnjem delu sega ta apnenec še v  $T_3^{2+3}$  - **norij in retij**. Lateralno pa prehaja v vrhnjem delu v grebenski apenenc.  $_{3,2}T_3^1$  - **zgornji del karnija (jul – tuval)** je v Julijskih Alpah razvit kot ploščasti mikritni apenec z roženci in kot dolomit ( Tamarska formacija N od Mojstovke in S od Tamarja, na Vršiču, pod Triglavsko steno). (Podobne ploščaste temne apnenece pa dobimo ponekod tudi v Kamniških Alpah (S od Skute)). V širšem delu doline Koritnice (okolica Loga pod Mangartom) in na severni strani Rombona je v  $T_3^1$  - **karniju** razvit glavni dolomit. Poseben razvoj  $T_3^1$  - **karnija** predstavlja beli masivni sparitni apnenec v širšem delu Triglava, ki je kot Slatenski pokrov narinjjen na dachsteinski apnenec.  $T_3^{2+3}$  - **norijsko-retijska** stopnja je razvita tako v Julijskih Alpah (kot v Kamniških in Savinjskih Alpah) pretežno v obliki dachsteinskega apnenca delno kot grebenski apnenec v soseščini Triglava. V  $J_1$  - **spodnji juri** dobimo pri Bovcu in na Bovškem Gamsovcu ter na .....? svetlo siv, skladovit sparitni in oolitni apnenec, ki se je vsedal v plitvem morju na Julijski karbonatni platformi, preden je bila za krajši čas dvignjena kot kopno. V času tega dviga je bil večji del prvotno v plitvem morju odloženih **spodnjeliasnih** apnenecv erodiranih, zato nalegajo **zgornjeliasne** ali še mlajše plasti neposredno na  $T_3$  - **zgornjetriasne** dachsteinske apnenece. **Srednji lias** je zastopan z rdečimi apnenci tipa ammonitico rosso, ki marsikje vsebuje gomolje roženca. Te plasti dobimo le kot majhne erozijske ostanke na Kobariške Stolu, v širši okolici Bovca, v Bavščici, na Mangartu, Krnu, jezeru v Lužnici, Rdečem robu, dolini Triglavskih jezer in na Bovškem Gamsovcu. Poseben razvoj liasa je v tipu hierlaškega apnenca (krinoidni in oolitni apnenci) dobimo v Bohinju in na Pokljuki.  $J_2$  in  $J_3^1$  - **dogger in spodnji malm** sta razvita kot roženec in meljevec ter glinovec na Mangartu, v Bavščici, dolini Triglavskih jezer, Pokljuki ter Bohinju.  $J_3^3$  in  $K_1$  - **titonij in beriasij** v obliki biancone apneneca sta razvita na Mangartu, Bavščici, na Čistem vrhu, SW od Jalovca, v dolini Triglavskih jezer in v Bohinju.  $K_1$  - **spodnjekredni fliš** je v Bohinju, Vrhniki ter Bavščici.  $K_2$  - **zgornja kreda** je v nižjem delu predstavljena z rdečimi in sivimi lapornatimi apnenci z globotrunkanami, na teh pa leži fliš. Te plasti so v širši okolici Krna, Bovca, na Rdečem robu, pri Krnskem jezeru, v Bavščici in na Mangartu.

- Tektonska zgradba Julijskih Alp: Julijske Alpe so podobno kot prostor ostale Slovenije zgrajene iz pokrovov (narivov). Od zgoraj navzdol ločimo naslednje pokrove (narive):
- Slatenski pokrov oziroma plošča je najvišji pokrov v Julijskih Alpah, ki jo sledimo na preko celotnega Triglava, Rrži, Rjavine, Begunjskega vrha, Kanjaver, Zelnarice, Tičarice, Debelega vrha in Slatne ter Mišelskega vrha. Sestavlja ga značilen masiven  ${}_1T_3^1$  - **cordevolski** svetlo sivi do bel apnenec, ki na poredkih mestih vsebuje korale in leži večji del na  $T_3^{2+3}$  - **norijsko retijskemu** dachsteinskemu apnenecu, v dolini Triglavskih jezer pa na **J - jurskih plasteh**. Ob kontaktu je cordevolski apnenec izredno zdrobljen in

limonitiziran (Rž, Zelnarica, Tičarica). Pod pokrovom ležeči dachsteinski in jurski apnenec pa sta tektonsko močno nagubana.

## Skica Slatenske plošče

- Viševniška luska imenovana je po Viševniku (pri Studorskem in Srenjskem prevalu nad Pršincem?) blizu Draškega vrha. Sestavljajo jo  $T_1$  - **spodnejtriasni** lapornati apnenec in lapor, ki sta vse naokoli narinjena na  $T_3^{2+3}$  - **norijsko retijski** dachsteinski apnenec, vendar je tudi ta v Slatenskem pokrovu tudi narinjen na  $T_1$  - spodnji trias. Na Viševniku leži normalno nad  $T_1$  - **spodnetriasnimi** klastiti skladovit  $T_2^1$  - **anizijski** dolomit, ki prav tako sestavlja Viševnik in Studorsko lusko. Manjše erozijske ostanke te luske dobimo še na Srenjskem prevalu, na Velem polju pod Triglavom, Lipanci in Pokljuki.
- Poključki pokrov, imenovan po Pokljuki, sestavljajo ga  $T_3$  - **zgornjetriasni** skladoviti beli apneneci z gomolji roženca in masivni grebenski apneneci čisto posebnega faciesa (ki ga moremo slediti N od Bohinja nekje do Vogarja) med Ivnatim vrhom, Goreljko, Uskovnico? in Vogarjem. Južni narivni rob poteka nad Koprivnikom, Podjeljami In dolino Ribnico. Nariv je tukaj izrazit v orografskem smislu in po tem, da poteka med različnimi kameninami. Od planine Blatce proti W je narivni kontakt težje slediti, ker se facies kamenin spremeni in kamenine enake starosti in faciesa mejijo druga na drugo. Deloma si lahko tukaj pomagamo z zdrobljenimi conami, ki so tudi limonitizirane. Proti W verjetno potone Poključki pokrov pod Slatenski pokrov oziroma se izklini. Proti E se narivni rob nadaljuje pod Gorjušami proti Bohinjski Beli. Prav verjetno pa sega ta pokrov še na sosednjo Jelovico, vendar to nadaljevanje še ni potrjeno.
- Krnski pokrov je imenovan po Krnu in predstavlja na območju Južnih Alp oziroma Julijskih, Kamniških in Savinjskih Alp največjo pokrovno enoto. Sestavljajo ga pretežno  $T_3^{2+3}$  - **norijsko retijski** - dachsteinski apneneci in glavni dolomit (ki tvorijo izrazito orografsko stopnjo med S ležečimi sedimenti Notranjih Dinaridov, na katere je Krnski pokrov narinjen). Sledimo ga od Kanina na W, od koder poteka preko Rombona, Polovnika in obsega praktično večji del Julijskih Alp, ker se zgoraj omenjeni pokrovi proti W izklinjajo. Seveda se nadaljuje še dalje proti E v Kamniške in Savinjske Alpe. Vprašanje je ali pripada temu pokrovu tudi pobočje Kobariškega Stola ali pa je to nadaljevanje Podmelškega pokrova. S narivni rob je izredno izrazit, saj je orografsko jasno izražen v obliki visoke skalnate stopnje, ki se dviga

nad mehkejšimi bazenskimi sedimenti Notranjih Dinaridov. Narivna ploskev vpada proti N oziroma NE okoli 20 stopinj in jo je moči neposredno opazovati na izredno redkih mestih (npr. N od Nemškega ruta). Ta rob sledimo od Italijanske meje pod Skutnikom proti Bovcu, kjer poteka po S pobočju Rombona, nadalje po E strani Svinjaka, preko doline Soče pod Javorščkom, grebenom Vršiča, in na E strani Polovnika zavije pod pobočja Krna. Nadaljuje se pod grebenom Vršiča na S pobočja Krna, od tukaj pa preko doline Tolminke in Grušnice, N od Tolminskih Raven, po S pobočjih Bohinjskega grebena pod Črno prstjo, na Ratitovec, od koder poteka nad Dražgošami pod Jelovico (E del) in zavije proti N na Kropo, od tod pa proti Bledu in po S strani Južnih Karavank. Od tukaj ga spremljamo preko Preddvora, južno od Krvavca in preko doline Kamniške Bistrice, potem N od Tuhinjske doline, nadalje pod Menino planino, Dobroveljsko in Ponikvansko planoto.

Obraunavano narivno tektonsko zgradbo Julijskih Alp je moči zanesljiveje ugotavljati v njihovem južnem delu, medtem ko na severu tega ni možno.

Tako je prav ob njihovem N robu v širši okolici Kranjske Gore Jurkovšek (1987) izdvojil med Planico in Martuljkom izdvojil Kranjskogorski nariv.

- Kranjskogorski nariv: sestavljajo pretežno  $T_2^2$  - **ladinijske** klastične kamenine in keratofir ter ignimbritni tufi. Te kamenine ležijo v narivnem kontaktu s spodaj ležečim Južnokaravanškim narivom, ki tukaj sega še S od Save oziroma Savskega preloma.
- Nariv Julijskih Alp v ta nariv je Jurkovšek (1987) uvrstil večji del Julijskih Alp, ki ga sestavljajo pretežno  ${}_1T_3^1$  - **zgorjetriasni cordevolski** apnenci in dolomiti ter zgorjetriasni  $T_3^{2+3}$  - **norijško retijski** dachsteinski apnenec.
- Bohinjsko tektonsko okno v njegovi sestavi dobimo pretežno  $K_1$  - **spodnjekredni** fliš (valanginij in hauterivij). Doslej še nepopolno rešena tektonska zgradba v Bohinju jasno nakazuje, da imamo tukaj opraviti s tektonskim oknom. Popolnoma je jasen N narivni rob Poključkega nariva v stratigrafsko litološkem pogledu kot tudi v morfološkem. Le tega predstavlja skladoviti  $T_3$  - **zgorjetriasni** apnenec z gomolji roženca ali masivni apnenec enake starosti. Hudo problematična pa je S meja, kjer **O1** - **oligocenske** plasti leže na  $T_3^{2+3}$  - **norijško retijskem** dachsteinskem apnencu. Sprva so mislil, da je to tektonsko okno katerega globljemorske **J** - **jurske** in **K** - **kredne** plasti pripadajo Notranjim Dinaridom (po teh mnenjih naj bi zaradi erozije, specifične tektonike pogledale na dan globokomorsko razvite plasti Notranjih Dinaridov oziroma Slovenskega Bazena), vendar je Buser mnenja, da temu ni tako. Flišne plasti Notranjih Dinaridov in flišne plasti pri Bohinju ter J podlaga v obeh območjih so si zelo različne med seboj. V Bohinju je **J** - **jura** namreč v hierlaškem razvoju, biancone apnenec je mnogo debelejši kot v Notranjih Dinaridih, fliš

pa pripada **valanginiju** in **hauteriviju** in ne **aptiju** in **albiju** kot v Slovenskem bazenu oziroma v Notranjih Dinaridih.

- Savinjski nariv: temu narivu je Mioč (1983) prištel glavno gmoto Kamniških in Savinjskih Alp, ki jih sestavljajo pretežno **T<sub>2</sub> - srednjetriasni** in **T<sub>3</sub> - zgornejtriasni** apnenci in dolomiti. Na N ležeče **T<sub>1</sub> in T<sub>2</sub> - spodnje in srednjetriasne** kamenine, ki v teh alpah nastopajo je Mioč uvrstil v Južnokaravanški nariv. Savinjskemu narivu je prištel še tudi enako stare apnenice na Mozirskih planinah medtem, ko je okolišne pretežno **T<sub>1</sub> - spodnjetriasne** kamenine uvrstil v Južnokaravanški nariv.
- Večje sinklinale in antiklinale: **T<sub>2</sub> - srednjetriasni** in **T<sub>3</sub> - zgornejtriasni** apneneci v Julijskih, Kamniških in Savinjskih Alpah večinoma niso nagubani ampak so večinoma prelomljeni na posamezne grude. Vendar so se ponekod tudi te kamenine nagubale na nekaterih mestih v velike strukture.
- Sinklinala med Triglavskimi jezeri, Komno in Planino pri Jezeru: tu je brahisinklinalna oblika, ki je na jugu lepo zaključena. V večjem delu jo sestavljajo plasti **T<sub>3</sub><sup>2+3</sup> - norijsko retijskega** dachsteinskega apnenca, v njenem jedru pa so ohranjene **J - jurske** in **K - kredne** plasti, ki gledajo v dolini Triglavskih jezer izpod Slatenske plošče, katera jih je ohranila pred erozijo, vendar je k temu pripomogla tudi sinklinalna zgradba. Sinklinala je nastala še pred narivom Slatenske plošče, ki jo pokriva pod seboj in s tem tudi mlajše **J - jurske** ter **K<sub>1</sub> - spodnjekredne** kamenine. Os sinklinale je prečnodinarska (NE – SW) in vpada proti NE. Na obeh krilih sestoji iz dachsteinskega apneneca. Na NW krilu vpadajo plasti proti SE. Na SE pa proti SW (glej skico). V centralnem delu te brahisinklinale so v dolini Triglavskih jezer in NE od Črnega jezera ohranjene jurske in kredne plasti v globokomorskem razvoju (ammonitico rosso, roženci, **K<sub>1</sub> - spodnjekredni** fliš). Brahisinklinala je verjetno nastala v **K - kredi**.

## Skica brahisinklinale

- Antiklinala med Spodnjo Komno in Lanževico (N od Bogatina): v jedru jo sestavlja dolomit, verjetno  $T_3^1$  - **karnijske starosti**, nad njim pa  $T_3^{2+3}$ - **norijsko retijski** dachsteinski apnenec. Os antiklinale ima smer NW-SE in stoji pravokotno na prej omenjeno sinklinalo (med Triglavskimi jezeri, Komno in Planino pri Jezeru).
- Vrsniška sinklinala (v dolini Soče): tu sestavljajo zunanji del sinklinala  $T_3^{2+3}$ - **norijsko retijski** dachsteinski apnenci. Na njih so odložene  $K_1$  - **spodnjekredne** flišne plasti in v večjem obsegu  $K_2^3$  - **zgornjekredni (senonijski)** apnenci in rdeči laporji, ki so se ohranili pri Vrsniku prav v osrednjem delu sinklinala.
- Bovška sinklinala je ostala tektonsko skoraj neprizadeta oziroma nerazlomljena. Njena os poteka v smeri E-W. Sestavljajo jo  $T_3^{2+3}$ - **norijsko retijski**, **J - jurski** in **K - kredni** skladi, med katerimi ležijo **K - kredne** flišne plasti v njenem jedru. (S krilo je obenem N krilo Polovniške antiklinale, medtem ko je N krilo, ki ga sestavljajo plitvomorski J – jurski in gomoljasti srednjeliasni apneneci z Mn gomolji v večjem delu pokrito z narivom Rombona). N krilo je tektonsko razkosano, na njem pa leži nariv  $T_3^{2+3}$ - **norijsko retijskega** dachsteinskega apnenca Rombona. Ti  $T_3$  - **zgornjetriasni** apnenci narivno nalegajo na **J<sub>1</sub>- liasne** plitvomorske apnenec ali neposredno na globokomorski ammonitico rosso (Mn gomolji) ali  $K_1$  - **spodnjekredne** lapornate apnenec in fliš. Narivni stik med  $T_3^{2+3}$ - **norijsko retijskim** dachsteinskim apnencem in **J - jurskim** oolitnim apnencem označuje strmejši vpad zgornjetriasnih apnenec kot so pod narivom ležeči liasni apnenci.

### Skica sinklinala

- Antiklinala na Skutniku: S od Kanina sestavljajo na Skutniku  $T_3^{2+3}$ - **norijsko retijski** dachsteinski apnenci manjšo antiklinalo v temenu katere izdanja izpod njih dolomit, ki verjetno pripada  $T_3^1$  - **karniju**.
- Polovniška antiklinala: ena najlepše vidnih antiklinal v Sloveniji. V njenem jedru izdanjajo dolomitne plasti, medtem ko je N krilo iz  $T_3^{2+3}$ - **norijsko retijskega** dachsteinskega in **J-jurskega** plitvomorskega apnenca. Os poteka v smeri E-W. N krilo antiklinale je v celoti ohranjeno je obenem tudi S krilo Bovške sinklinala. \_
- **Prelomi v Julijskih Alpah:**



- **Savski prelom (19)** med Ratečami in Mojstrano ima smer E-W oziroma je rahlo odklonjen proti S. Je ločnica Južnih Karavank in Julijskih Alp, vendar segajo strukture Karavank (**Pz plasti**) med Martuljkom in Kranjsko Goro še na S stran preloma;
- **Koritniški prelom (1)** Jurkovšek: poteka v smeri NE-SW od Loga pod Mangartom, proti Planici (prečka zgornji del zatrepa Planice) preko Tamarja in ga sledimo naprej po dolini Male Pišnice do Savskega preloma E od Kranjske Gore;
- **Jalovški prelom (3)** poteka v smeri NE-SW, sledimo mu iz doline Koritnice preko Plešivca in Jalovca v dolino Tamarja. Ob njem so odrezane **J - jursko - K - kredne** plasti in **K<sub>2</sub><sup>3</sup>** - zgornjekredne senonijske plasti na Plešivcu in ob njem se je izoblikoval slikoviti Jalovčev kuluar (zatrep).
- **Mojstrovški prelom (4)** poteka v smeri NE-SW iz Bovške kotline preko spodnjega dela doline Bavščice in skozi vrhnji del Trente ter izvira Soče in Vršiča. Tudi ob tem prelomu dobimo v Bavščici lusko **J - jursko - K - krednih** in **K<sub>1</sub> - spodnjekrednih** kamenin. Ta prelom predstavlja na Vršiču tudi ločnico med E in W Julijskimi Alpami.
- **Trentarski prelom (5)** poteka v smeri NE-SW od vasi Soča po dolini Soče v Trento ter v dolino Zadnjice preko Kriških podov in Stenarja. Ob njem so odrezani masivni **T<sub>3</sub> - zgornjetriasni** apnenci med Trento in Stenarjem od **T<sub>3</sub><sup>2+3</sup> - norijsko retijskega** dachsteinskega apnenca.
- **Vratni prelom (6)** poteka v smeri NE-SW, sledimo mu iz Vrsnika pod Lepim Špičjem in preko prelaza Luknja v dolino Vrat do Mojstrane. Je eden najdaljših in geomorfološko izrazitih prelomov v Julijskih Alpah. Nekoč so ga imenovali tudi Lukenjski prelom.
- **Krmski prelom (8)** poteka v smeri NE-SW je še posebej geomorfološko opazen, saj je ob njem izoblikovana globoka dolina Krme.

Vsi zgoraj omenjeni prelomi potekajoči v smeri NE-SW v N delu Julijskih Alp so zaradi enako potekajočih alpskih dolin izredno izraziti in ob njih pridejo le poredki drugi prelomi do izraza. Prelomi, ki še imajo smer NW-SE ali N-S (medtem ko so prelomi E-W redki) so: **Planjški prelom, Pišniški prelom, Ratitovski prelom, Planiški prelom, Studorski prelom, Slemenski prelom.**\_

Prelomi dinarske smeri (glej list Tolmin): **Polovniški prelom, Knežki prelom, Stražiški prelom, Rodiški prelom, Bohinjski prelom, Savičin prelom, Pokljuški prelom, Dražgoški prelom.**

- **Mineralne surovine v Julijskih Alpah**
- **Fe:** železova imonitna ruda v Bohinjskih gorah v obliki bobovca j bila okoli 2500 let osnova staremu bohinjškemu železarstvu. Kopali in talili so je že nekdanji keltski rudarji na Studorju in pri Češnjici. Utrjeno naselje na Ajdovskem Gradcu E od Bohinjske Bistrice je bilo še v času Rimljanov središče tamkajšnjega železarstva in prav gotovo je tudi to železo pripomoglo k slovesu noriškega??? Železa. Železo so iz Bohinja tovorili preko dveh prelazov v Bohinjskem grebenu in sicer preko Vrh Bače in čez Suho ter z njim zalagali tržišče v severni Italiji. Kasnejše fužine in topilnice so obratovale v Stari Fužini in Bohinjski Bistrici, katerih lastnik je bil Žiga Zois. Plavž je tukaj ugasil šele leta 1890.

- V Bohinjskih gorah so kopali rudo bobovec na Gorjuši, Rudnem polju, Uskovnici, Krstenici, Dednem polju, Viševniku in Komni? Bobovec so **PI pliocenske** reke raznesle na veliko prostranstvo, nadaljnja nakopičenja pa so povzročili še ledeniki. Ruda je vsebovala 0.7-6% SiO<sub>2</sub> in 77 do 86 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.
- Nekoč so železovo rudo topili tudi v Trenti pri cerkvi na Logu. Kopali so jo v Zadnji Trenti pod Mojstrovko.
- **Mn:** Je v nakopičenjih v **J<sub>2</sub> - srednjejurskih (doggerskih)** in **J<sub>3</sub><sup>1</sup>- zgornjejurskih, malmskih (oxfordijskih)** glinavcih z roženci in v bazi **J<sub>1</sub><sup>3</sup> - spodnjejurskih (pliensbachij)** apnenecv tipa ammonitico rosso. Najmočnejša je mineralizacija E od Mangartskega sedla na Mangartu, kjer mineralizacijo dobimo še v Bavščici N od Bovca, v Slatenku SE od Bovca, na Breginjškem Stolu, pri Jezeru v Lužnici in v dolini Triglavskih jezer. Kamenine so impregnirane? z do nekaj metrov debelimi lečami in žilnim spletom s psilomelanom, polianitom in goethitom. Vsebnost Mn je do 20%, v Mn gomoljih pa je bil Mn izpran, njegova količina ne presega 3%.
- **Boksit:** Boksitna ruda na Rudnici je znana že od leta 1865, ko je Lill opisal t.i. glinico vsebujoči wocheinit in ga je leta 1866 Flecier poimneoval boksit. Nastal je med zgornjo **K<sub>3</sub> - kredo** in **Ol - oligocenom** in je glede na krovino **Ol - oligocenske** starosti. Boksit so docela odkopali še pred 2. Svetovno vojno. Večje sledove dnevnih kopov dobimo na NW grebenu Rudnice S od vasi Studor. Prevladuje rdeči amorfni?, dobimo pa tudi rjavi in sivi različek boksita. Je značilne kraški boksit verjetno pa je poleg terra rosse zanj precej snovi prispevala tudi preperina **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinjskih porfirejv** S od Bohinjkega jezera.

Sestava:	SiO <sub>2</sub>	7.38	10.59
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	60.69	45.14
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 4.22	17.63	
	CaO	0.71	1.63
	MgO	0.12	0.19
	TiO <sub>2</sub>	1.74	1.74
	Žaroizguba	25.02	22.81

- **Jezerska kredo:** velike količine jezerske krede so v dolini Soče med Srpenico in Bovcem, kjer je debela čez 50 m, proti Bovcu pa debelina narašča do 200 m (dokazi z vrtinami). Tukaj jo kopljejo v obratu za izdelavo kita. Vsebuje 96% delcev pod 0.04 mm, od tega je 45% pod 0.005mm. Količina karbonata je 74-86% od tega 41-72% kalcita in 11-38% dolomita. Jezersko kredo so nekoč kopali še v Bohinju pri Sv. Janezu in v dolini Radovne ter pri Ratečah. Dobimo pa jo še v dolini Lepene.
- **Gradbeni kamen:** pri Kal Koritnici so nekoč lomili pisano **J - jursko** apnenčevo brečo. Dober gradbeni kamen je **T<sub>3</sub><sup>1</sup>- zgornjetriasni karnijski** apnenec v okolici Strmca in flišni peščenjak. Za manjše dekorativne predmete bi lahko uporabili tudi pisani **T<sub>3</sub><sup>2+3</sup> - zgornjetriasni norijsko retijski** apnenec z barvno obarvanimi korozijskimi votlinami. Za podporne zidove je uporaben tudi **T<sub>3</sub><sup>2+3</sup> - zgornjetriasni norijsko retijski** dachsteinski apnenec.
- **Premog:** v Bohinju dobimo v **Ol - oligocenskih** glinavcih z vmesnimi peščenjaki 50 cm debele in do nekaj m dolge leče premoga, ki nima gospodarske vrednosti.

#### Sestava

Celotna vlaga	21%
Pepel	5.2%
Celotno žveplo	2.51%
Kurilna vrednost	20.63 MJ/kg

- Kamniške in Savinjske Alpe:** so nekoč sestavljale z W ležečimi Julijskimi Alpami neposredno nadaljevanje, dokler ni nastala tektonska udorina Ljubljanske kotline, ki je to zvezo prekinila.

Okoli 85 km dolg gorski niz pričenja na W v Brezniških pečeh nad Breznico E od Jesenic. Proti E se ta skalnati pas pas širi in obsega celoten masiv Dobrče ter meji na N na sedlu Preval na južne Karavanke. S od Tržiča obsega Kriško goro, ki proti E prehaja v obsežni masiv Storžiča (2132m), na N pa na Javorskem sedlu meji na S Karavanke. Proti E se gorski masiv znižuje preko Zaplate in Javorskega vrha v dolino Kokre. Iz te doline se masiv zopet strmo dviga proti E preko Velikega in Malega vrha v mogočno goro Kočno in Grintavec v katerem dosežejo Kamniške Alpe višino 2558 m. Od tukaj proti E se gorstvo močno razširi v Skuto, Rinko in Tursko goro ter Brano, proti S pa se gorski hrbet podaljša s Kokrškega sedla v Kalški greben, Zvok, Mokrico in Krvavec. Globoka zajeda Kamniškega sedla deli Brano od E ležeče Planjave (2394m), ki proti E prehaja v Ojstrico, kjer pričenjajo Savinjske Alpe. S od velike kotanje Korošice se dviguje Dedec, ki prehaja proti S na Vršič, katere deli gorsko sedlo Presedlaj od Breznika, ki proti S prehaja v obsežno Veliko planino.

SE od Ojstrice leži visoka Dleskovška planota, ki jo na S omejuje globoko zarezana dolina Lučke Bele od Velike planine. Severna ostenja Ojstrice odsekano padajo proti slikoviti Logarski dolini, N od njih je Mrzla gora, ki pada v Matkov kot, vzporedno Logarski dolini. Obsežni gorski masiv Strehovca? pa loči Logarsko dolino od S ležečega Robanovega kota. E od Savinje med Solčavo in Lučami so obsežna ostenja E Savinjskih Alp z Raduho (2062m), ki na N na prelazu Sleme meji na Južne Karavanke. Proti E prehaja masiv Raduhe v Komen in Smrekovec (1077m), ki se E znižuje preko Belih vod proti kotlini Selške doline. K Savinjskim Alpam spadajo tudi Golte oziroma Mozirske planine, ki se strmo spuščajo proti E v nizko gričevje okoli Mozirja.

Dolina Črne (pri Kamniku) loči na N Veliko planino, ki se ji na E priključuje še Kranjska reber od S ležečega gorskega masiva, ki se proti SE nadaljuje v visoko planoto Menine planine in še dalje v Dobroveljsko planoto.

E od Savinje oziroma N od Polzele se dvigujejo še najbolj vzhodni deli Savinjskih Alp v gori Oljki (733m), ki prehaja preko Andraža na E v Ponikvansko planoto.

Apnenčevo povirje Kamniško Savinjskih Alp je skoraj brez površinske tekoče vode. Voda se skozi zakrasele apnenece podzemno odvodnjava v velike kraške izvire v Spodnji Kokri, N od Cerkelj pod Krvavcem, v izvir Kamniške Bistrice, Žegnani studenec v Lučki Beli, Jezerca v Matkovem kotu in kraški izvir pri Rogovilcu ob vstopu v Robanov kot.

- **Geološka sestava:** v litološkem pogledu je geološka sestava Kamniško Savinjskih Alp podobna kot v Južnih Karavankah, razlika je le v tem, da tukaj ne dobimo najstarejših t.i. **C - karbonskih** in **P - permskih** kamenin.
- Stolpec začena s **T<sub>1</sub> - spodnjetriasnimi plastmi**, ki jih dobimo na Spodnjem Jezerskem v obliki dolomita, ki bočno prehaja v menjavanje laporja, lapornatih apnencev, kalkarenitov in oolitnega apneneca. Oolitni apnenec in lapor dobimo tudi ob reki Savinji soteski med Mozirjem in Letišami. **T<sub>2</sub> - anizij** je razvit med Storžičem in dolino Kokre večji del kot skladoviti dolomit, lateralno pa je masivni apnenec. Anizijski dolomit dobimo tudi med Matkovim kotom in Logarsko dolino. Svojevstven je razvoj anizija na Veliki planini v obliki skladovitega lamniranega dolomita in apnenca. **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinij** je izredno pestro razvit. Velike površine zavzema solčavska formacija v obliki laporjev in apnenčevih peščenjakov ter ponekod vložkov lapornatega apnenca. Te plasti so bile na širšem območju Solčave napačno uvrščene v **T<sub>1</sub> - spodnji trias**. Večjo razširjenost imajo vulkanske kamenine v dolini Kokre in Kamniške Bistrice kot kremenov keratofir. Na Jezerskem pa je na obsežni površini porfir. V dolini Črne in na Kranjski Rebri so precej metamorfizirani keratofirski tufi, med njimi pa so tudi preboji diabaza. Na to metamorfizirano (povzročeno zaradi tektonike – milonitna cona) je vezan tudi "kaolinit" oziroma kaolin (v resnici illit) v Črni in Haniku (? Haniku). **T<sub>3</sub><sup>1</sup> - zgornji trias (cordevol)** je zastopan z značilno belim debelozrnatim dolomitom in masivnim apnencem. Ta dva sestavljata Brezniške peči, Dobrčo, Križko goro, Storžič, Kalški greben, Krvavec, Mrzlo goro v Matkovem kotu, Planjavo, Ojstrico, Raduho, S strani Breznika in na

Veliki planini ter Golteh.  $_{3,2}T_3^1$  - **julske in tuvalske** plasti so razvite v značilnem ploščastem apnencu z roženci SE od Skute, v večini primerov pa v obliki  $T_3^{2+3}$  - **zgornjetriasnega norijsko retijskega** skladovitega dachsteinskega apnenca, ki obsega navzgor tudi norij in retij in sestavlja in sestavlja W del Kamniških Alp na Skuti, Grintovcu, Kočni, v Kamniški Bistrici in proti E nad Šentursko goro in Preddvorom, na S pa Menino planino, Dobroveljsko planoto, Goro Oljko in Ponikvansko planoto. Obsežno območje Komne in Smrekovca in še območje S sestavljajo andezitni **OI - oligocenski** tufi.

- **Tektonska zgradba:** Podobno kot Julijske Alpe in Južne Karavanke so tudi Kamniško Savinjske Alpe zgrajene iz pokrovov in narivov, ki pa žal zaradi ne dovolj pestre litološke sestave niso tektonsko tako dobro proučene kot Julijske Alpe. Že starejši raziskovalci so menili, da je v bistu to Košutin pokrov.
- Tektonski pokrov t.i. Savinjskih Alp, ki je na Geološki karti 1: 100 000 prikazan med Raduho, Solčavo nad Robanovim kotom pod Ojstrico in Planjavo ter Logarsko dolino pa po novejših raziskavah ni nariv ampak popolnoma normalna meja med spodaj ležečimi  $T_2^2$  - **srednjetroiasnimi ladinjskimi plastmi** in nad njimi ležečimi  $_{1}T_3^1$  - **zgornjetriasnimi cordevolskimi** masivnimi apnenci. Plasti, ki so na širšem območju Solčave prikazane kot **T<sub>1</sub> - spodnjetroiasne plasti** so namreč  $T_2^2$  - **ladinjske starosti** in s tem se omenjeni "narivni" stik logično spremeni iz tektonskega v normalni geološki kontakt. Verejetno pa predstavlja E podaljšek Savinjskih Alp v Mozirskih planinah nariv **T triasnih** apnencev na okoliške **OI - oligocenske** plasti.
- Najbolj značilen je Savinjski nariv, ki ga zanesljivo sledimo na S, kjer je narinjen na  $T_2^2$  - **srednjetroiasne ladinjske** plasti. Sestavljajo ga pretežno **T<sub>3</sub> - zgornjetriasni** apneneci. Ta nariv izredno dobro sledimo na skrajnem W delu, E od doline Kokre pod Malim in Velikim vrhom (S od Jezerskega), kjer so  $T_3^{2+3}$  - **zgornjetriasni norijsko retijski apnenci** narinjeni na **P - permske** in **T - triasne** kamenine. Narivna ploskev je tukaj zelo lepo odkrita in vpada pod kotom 6 do 10 stopinj proti NE. Nadaljevanje nariva proti NE južneje t.j. S od Jezerskega odreže strm prelom v prečno dinarski smeri. Nariv sledimo zopet na N strani Kočne in Grintavca, kjer so  $T_3^{2+3}$  - **zgornjetriasni norijsko retijski** apnenci izredno zdrobljeni in limonitizirani. Na območju Male gore tektonska zgradba še ni docela rešena. Nadaljni potek nariva proti E, to je v dolino Matkov kot je odrezal vertikalni prelom v smeri E – W, ob katerem  $_{1}T_3^1$  - **zgornjetriasni cordevolski** apnenec meji na **C<sub>1</sub> - spodnjekarbonske** klastite. Ta prelom se nadaljuje med  $T_2^2$  - **srednjetroiasnimi ladinjskimi** solčavskimi plastmi in **C<sub>1</sub>- spodnjekarbonskimi** klastiti še S od Podolševe proti E v dolino Bistre, kjer meje Savinjske Alpe na periadriatski šiv. Nadaljevanje nariva pod Kočno in Grintovcem E od Kokre je moči jasno slediti dalje proti SE; pod Krvavcem pa je nariv nejasen in poteka verjetno med **T<sub>3</sub> - zgornjetriasnimi karnijskimi** apnenci in  $T_2^2$  - **srednjetroiasnimi ladinjskimi** vulkaniti. Na S strani Krvavca in dalje na Šentursko goro je nariv med  $T_3^{2+3}$  - **zgornjetriasnimi norijsko - retijskimi** apnenci in **C<sub>1</sub> - spodnjekrednimi** fliši zopet jasnejši.
- **T<sub>3</sub> - zgornjetriasne plasti** v Kamniški Bistrici, v kateri je velik kamnolom calcita pri Stahovici predstavljajo zanesljivo tektonski pokrov, ki je narinjen na S ležeči prostor Notranjih Dinaridov. Ta nariv se nadaljuje E od Stahovice v obliki tektonskih krp, ki leže na  $T_2$  - srednjetroiasnih skladih Notranjih Dinaridov in se nadaljuje proti E v Menini Planini in Dobroveljski planoti, kjer so prav tako narinjene na S na Notranje Dinaride. Skrajni E ostanki narivov so odkriti še na območju Ponikvanske planote N od Savinjske doline.
- Vulkanske kamenine v Kamniški Bistrici pripadajo verjetno v obliki tektonkega okna Selškemu narivu in izdanjajo izpod  $T_3^{2+3}$  - **zgornjetriasnih norijsko - retijskih apnencev**. E od Strahovice sledimo zopet ozek pas Selškega nariva.  $T_3^{2+3}$  - **zgornjetriasni norijsko - retijskih** apnenec na Gozdu S od Črne predstavlja tektonske krpe na Selškem pokrovu, ki sega ob prečnodinarskem prelomu W od Kranjske Rebri še dalje proti NE. Med Gornjim Gradom na N in Tuhinjsko dolino na S pripada Savinjskem prelomu tudi obsežna gmota Menine planine, v Tuhinjski dolini pa leži pod tem pokrovom Selški pokrov. Med Menino planino in Dobrovljami izdanjajo izpod Savinjskega pokrova  $T_2^2$  - **srednjetroiasni ladinjski** keratofirji in njihovi tufi kot tektonska okna.
- Na S strani Dobroveljske planote je na listu Celje Selški nariv imenovan Žovneški? nariv. Na skrajnem E delu; na S obrobju Ponikvanske planote je narivna zgradba med Savinjskim pokrovom in pod njim ležečim Selškim oziroma Žovneškim pokrovom nejasna.

- **Prelomi v Kamniško Savinjskih Alpah:** V Kamniško Savinjskih Alpah dobimo prelomne sisteme smeri NW-SE, NE-SW, E-W in N-S. Najdaljši in najbolj pomembni so prelomi v dinarski in prečnodinarski smeri.
- **Savski prelom:** sledimo v značilni dinarski smeri od Jesenic preko Žirovnice in po južni strani Brezniških peči, kjer meje **OI - oligocenske plasti** na svoji SW strani od **T<sub>3</sub> - zgornjetriasnih** apnencev ter dolomitov Dobrče na NE strani. Nadalje poteka mimo Begunj in Bistrice pri Trziču in pod Kriško goro proti Preddvoru. Ob njem sta med dolino Kokre in Šenturško goro odrezana **T<sub>3</sub> - zgornjetriasni** apnenec in dolomit na njegovi NE stran, na SW strani pa izdanjajo **T<sub>3</sub><sup>2+3</sup> - zgornjetriasni norijsko - retijski** dachsteinski apneneci. Prelom poteka še dalje proti SE med Kamnikom in Stahovico skozi **M - miocenske** plasti in prečka dolino Nevljice? Med Srednjo vasjo in Šmartnim.
- **Tržiški prelom:** ima dinarsko smer in poteka večji del preko ozemlja južnih Karavank. Le s svojim skrajnim SE delom sega v Kamniške Alpe in sicer med Trzičem in Kriško goro ter se zaključi ob Savskem prelomu.
- **Ljubeljski prelom:** ima dinarsko smer in ga sledimo preko celotnega ozemlja Južnih Karavank in preide na Javorškem sedlu na ozemlje Kamniško Savinjskih Alp, od tukaj ga sledimo v dolino Reke?, kjer ob njem mejijo **T<sub>1</sub> - spodnjetroiasne** in **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - srednjetroiasni anizijski** dolomiti. Nadalje proti SE odreže **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - srednjetroiasne ladinijske** vulkanske kamenine od **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - srednjetroiasnega anizijskega** dolomita. V dolini Kokre mejijo ob njem **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - srednjetroiasni ladinijski** keratofirji in **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - srednjetroiasni anizijski** dolomit. Iz doline Kokre poteka preko Krvavca v dolino Kamniše Bistrice pri Stahovici, kjer zaključujejo ob njih **C<sub>1</sub> - spodnjekredne** flišne plasti in **K<sub>2</sub> - zgornjekredni** apnenci. SE od Gozda pa se zaključi ob Savskem prelomu.
- **Kokrški prelom:** sledimo v dinarski smeri iz Južnih Karavank iz doline Reke, kjer loči **T<sub>1</sub> - spodnjetroiasne skitske** in **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - srednjetroiasne anizijske** plasti. Na W pobočju Kokre odreže zopet **T<sub>1</sub> - skitske** laporje in **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - anizijske** dolomite. E od Kokre pa skozi **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - srednjetroiasne ladinijske** tufe in keratofirje zaključuje od Ljubeljskega preloma.
- **Ferški prelom:** sledimo v dinarski smeri iz Južnih Karavank preko Zgornjega Jezerskega skozi Makehovo? kočno, kjer loči **T<sub>1</sub> - skitske** plasti in **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinijske porfirje** ter **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - anizijske dolomite** in se nadaljuje proti SE preko Mlinarskega sedla med Grintovcem in Skuto v zgornji del Kamniške Bistrice, ki prihaja ob tem prelomu na dan kot veliki kraški izvir. Ob prelomu meje tukaj na njegovi NE strani **T<sub>1</sub> - spodnjetroiasni skitski (spatij)** apnenci na **T<sub>3</sub><sup>2+3</sup> - zgornjetriasnih norijsko - retijskih** dachsteinskih apnencih.
- **Kamniški prelom** v dinarski smeri ga sledimo od Zgornjega Jezerskega skozi Belsko kočno, ki je pogojena s tem prelomom. Nadalje poteka W od Savinjskega sedla med Skuto in Rinkami v dolino Kamniške Bistrice, kjer se združi s Fevškim prelomom.
- **Storžiški prelom:** ima prečnodinarsko smer in poteka od Savskega preloma na SW preko Storžiča, kjer so ob njem vgnete **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - srednjetroiasne ladinijske** tufske plasti med **T<sub>1</sub><sup>1</sup> - zgornjetriasnimi karnijskimi cordevolskimi** apneneci. Ob njem so pri Kanonirju vgnete med **T<sub>1</sub> - spodnjetroiasne** in **P<sub>3</sub> - zgornjepermske** plasti beli **P<sub>1</sub> - spodnjepermski** apneneci. Prelom se nadaljuje proti NE na Zgornje Jezersko in meje ob njem **C<sub>1</sub> - spodnjekarbonski klastiti** in **T - triasne plasti**.
- **Fužinski prelom:** sledimo v prečnodinarski smeri E od Storžiča proti dolini Kokre. Ob njem so tektosno odrezane različne **T - triasne plasti**. E od Kokre pa meje ob tem prelomu **P<sub>1</sub> - spodnjepermski klastiti** na **T<sub>1</sub> - skitske** in **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - anizijske** kamenine.
- **Logarski prelom:** v smeri NE-SW je povzročil nastanek Logarske doline. V njegovem NE delu meji prelom **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinijsko solčavsko** formacijo na SE od **T<sub>2</sub><sup>1</sup> - anizijskega** dolomita na njegovi NW strani. Proti SW prehaja prelom v spodnje povirje Bistrice.
- **Savinjski prelom:** ima smer NE-SW in ga sledimo v Robanovem kotu, ki je tako povezan s tem prelomom.
- **Ojstriški prelom:** v smeri NE-SW sledimo z Raduhe proti Korošici, ob njem **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinijski** ploščasti apneneci in tufi.
- **Lučki prelom:** sledimo v smeri NE-SW z SE dela Raduhe in prečka Savinjo NW od Luč in poteka v dolino Podvolovljeka (njegov SW podaljšek je po Premruju 1983 imenovan Florjanski prelom).

Je eden izmed najbolj značilnih prelomov, saj ločuje **T - triasne** plasti na NW od **Ol - oligocenskih** na SE in je zaradi tega izrazit tudi geomorfološko.

- **Florjanski prelom:** poteka v smeri NE-SW med **Ol - oligocenskimi** in **T - triasnimi** plastmi na NW strani Mozirskih planin. Na NE strani meji na periadriatski šiv, na SW pa se nadaljuje mimo Ljubna ob Savinji in mimo vasi Florjan ob SE robu **T<sub>2</sub><sup>2</sup>- ladinjskih** metamorfiziranih plasti Kranjske rebri, ki jih odreže od SE ležečih **Ol - oligocenskih** plasti med Lenartom in.....?, kjer ga je tudi Premru na listu Ljubljana imenoval Florjanski prelom.

### - Mineralne surovine v Kamniško – Savinjskih Alpah

- **Boksit:** **Ol - oligocenske** boksite dobimo v Kamniški Bistrici, v Dolu N od Velike planine, v Podvalovljeku, Žiferniku S od Nazarij in Vranji peči SW od Velenja ter Andražu. Boksiti pripadajo značilnemu kraškemu žepu boksita, ki je nastal po dvigu kopna ob koncu **K - krede** in pred **Ol - oligocensko** transgresijo. Večji del krovina ni ohranjena, kjer pa je, jo predstavlja **Ol - oligocenski** organogen apnenec z numuliti. Talnino pa predstavlja večji del **T<sub>3</sub> - zgornjetriasni** apnenec. Večji del vsebuje boksit preveč SiO<sub>2</sub> za pridobivanje, v Vranji peči je boljše kakovosti, vendar je že odkopan. V Kamniški Bistrici so nekoč iz njega izdelovali čistilni prašek.

Kemična sestava	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	
<b>Žifernik</b>	10.58	58.8	16.7	1.48	
kaolinit, böhnit?, göthit, hematit					
<b>Kam. Bistr.</b>	5.7-11	28-65%	2-30	1-4	
Diasper, kaolinit, klorit, göthit					
<b>Andraž</b>	34.99	34.44	10-15	1-2	

- **Antimon:** Lepe Njive N od Mozirja. Orudenje je v **Ol - oligocenskih** plasteh, ki so močno okremenjen apnenec, ozrioma je to že kvarcit. V kvarcitu so žilice in leče antimonita, poleg tega je še barit, pirit, markazit in kremen. Rudo so v preteklosti kopali v rovih. Orudenje je vezano na **Ol - oligocenski** vulkanizem.
- **Fe:** Pri Veliki Pirešici so nekoč kopali Fe rudo v **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinjskih** keratofirjih in sicer limonit, ki je vseboval do 52% Fe in je produkt oksidacije pirita. Le ta je nastal pri regionalni metamorfozi.
- **Kaolin oziroma illit:** v Črni pri Kamniku so do nedavno podzemno odkopavali "kaolin", ki se pojavlja v 6 plasteh v **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - ladinjskih** metamorfih tufih in spilitih ali v tektonskih conah kot leče, žepi ali žile. Verjetno so ekonomska nakopičenja povezana s hidrotermalnim izvirom in tektonskimi conami. "Kaolin" vsebuje minerale illit, alfa kremen, klorit in Na glinence. V mineraloškem pogledu to ni pravi kaolin, ampak hidrosljuda, med njimi je najvažnejši illit. Surovino so uporabljali v papirni in keramični industriji.
- **Kalcit** v kamnolomu v Stahovici pridobivajo kristalni kalcit, ki je kot večji žep v **T<sub>3</sub> - zgornjetriasnem** apnenecu. Njegov nastanek je verjetno povezan s prelomno tektoniko in nizko termometamorfozo. Surovino, ki vsebuje okoli 55% CaO uporabljajo v kemični in steklarski industriji.
- **Apnenec:** kot gradbeni kamen pridobivajo v Veliki Pirešici, ki je eden od največjih slovenskih kamnolomov. Lomijo **T<sub>3</sub><sup>2+3</sup> - zgornjetriasni norijsko-retijski dachsteinski** apnenec za asfalt za izdelavo spodnjega ustroja cest / npr. avtomobilska cesta Vransko – Arja vas.

- **Tuf:** v preteklosti so uporabljali **OI - oligocenski** zeleni andezitni tuf v gradbeništvu za izdelavo portalov in spodnjega dela večjih zgradb. Pridobivali so ga v kamnolomu v vasi Gorenje pri Šmartnem ob Paki. V Ljubljani je iz tega tufa spodnji del hiše, ki so jo zgradili po načrtih Fabijanija na križišču Miklošičeve in Dalmatinove ulice. Pri Zaloški Gorici je velik kamnolom andezitnega tufa. Uporabljajo ga kot pucolanski dodatek cementom in sicer do 20%.
- **Bentonit:** nastaja pri Zaloški Gorici v zgornjem delu andezitnega tufa. Tukaj sta dva sloja, spodnji je bogat z montmorillonitom in je uporaben za injiciranje ter izplake.

## **B. Notranji Dinaridi**

V paleogeografskem pogledu so Notranji Dinaridi nastali v Slovenskem bazenu, ki je imel pred svojo tektonsko prizadetostjo mnogo večji obseg, kot ga imajo Notranji Dinaridi danes. Premru je ločil več sedimentacijskih prostorov, ki jih je poimenoval cone. Prostor Slovenskega Bazena je imenoval Gorenjska cona, katero je razčlenil še s podcono. Ena med njimi je Selška podcona, ki jo loči v interni, aksialni in eksterni del.

Zaradi kasnejšega gubanja, ko so Dinaridi nastajali, verjetno pa že prej (saj so npr. volčanski apneneci, ki so v večjem delu bili odloženi v bazenu drobno nagubani v gube s smerjo osi NE-SW, katere so mnogokrat prevrnjene ali celo potonjene), je bil nekdanji prostor izredno močno stisnjen. Vzrok temu je v kameninah, ki gradijo to enoto. Sestavljajo jo namreč ploščasti apneneci z roženci, skladoviti dolomiti z roženci in fliš, ki so glede na tektonske pritiske izredno plastični in se ob tem drobno nagubajo ter stisnejo. Te kamenine so se ob raznih tektonskih fazah nahajale tudi med dvema togima karbonatnima ploščama, na N med Julijsko in na S Dinarsko karbonatno platformo. Med njima nahajajoče plasti so se zato nagubale, celoten njihov obseg pa je bil v smeri N - S izredno stisnjen in zmanjšan.

Notranji Dinaridi zavzemajo območje osrednje Slovenije. Na W začenjajo v dolini Soče pri Srpenici, kjer se je Slovenski bazen izklinil med dvema karboantnima platformama. Le ta ni potekal daleč proti W in imel povezave z Belunskim? bazenom.

N meja obravnavane geotektonske enote poteka ob S robu Krnskega pokrova, vendar se pod tem nadaljuje še dalje proti N. Tako se kažejo ob N in SW obrobju Ljubljanske kotline kamenine Zunanjih Dinaridov. Iz le nekaj 100m ozkega pasu se Zunanji Dinaridi iz doline Soče narivajo proti E v nekaj nad 10 km širok pas. Le ta obsega ozemlje na N med Krnom, Bohinjskim grebenom in Ratitovcem, ozemlje nad Kobaridom, Tolminom, Mostom na Soči, Knežo, Grahovim, Rutom, Hudajužno, Poreznom, Cerknim, Sorico, Blegošem, Selško dolino, Železnimi, Dražgošami, Kropo, Kamno Gorico, Kranjem, Škofjo Loko in Soro. Na omenjenem ozemlju so bili Notrani Dinaridi narinjeni proti S na Zunanje Dinaride, kar je še posebno zaznano na Ponikvah E od Mosta na Soči oziroma N od Idrije na Bači, pri Cerknem, na Blegošu, S od

Železnikov in med Kranjem, Škofjo Loko ter Soro. Tako se je obseg Zunanjih Dinaridov v tem predelu proti S navidezno povečal. Na to jasno kaže Kneško tektonsko okno in Ponikvanska tektonska krpa. Vendar je pa tudi precejšen del Notranjih Dinaridov na N pokrit pod Krnskimi pokrovom. To je moči jasno sklepati po poltektonskem oknu na E strani Ratitovca in S od Dražgoš. Pa tudi  $T_2^2$  - **ladinijski** vulkaniti / keratofirji, porfirji in porfiriti, ki izdanjajo kot manjša tektonska okna na Jelovici, predstavljajo tektonska okna, ki pogledajo ob prelomih na dan izpod **zgorjetriasnih norijsko-retijskih** dachsteinskih apnencev Krnskega in Jelovškega nariva.

Med Kranjem in Škofjo Loko je moči jasno slediti Notranje Dinaride, ki so proti E na prostoru Ljubljanske kotline pogreznjeni kot tektonska udorina. Da se Notranji Dinaridi zares nadaljujejo pod mlajšimi **Q - kavartarnimi** naplavinami Ljubljanske kotline jasno pričajo **K<sub>1</sub> - spodnjekredne** flišne plasti, baški dolomit in biancone apneneci, ki jih dobimo v obliki horsta v Smedniškem hribu.

Notranjim Dinaridom pa ne pripadajo **K<sub>2</sub> - zgornjekredni** ploščasti apnenci z roženci in **K<sub>2</sub> - zgornjekredni** fliš na severnih obrobjih Šmarne Gore in Rašice ter še E od Domžal in dalje preko Murovice?, Moravč, Vač, Turne Konjščice? In Kuma. Nadaljujejo se ob N robu Ljubljanskega polja med Preddvorom, Možjanco, Pšato, Šenturško Goro in Stahovico. E od Kamnika sledimo Notranjim Dinaridom v do 8 km širokem pasu proti E, ki poteka S in N od Tuhinjske doline. Verjetno pa pripadajo Notranjim Dinaridom tudi Q keratofirji in keratofirji ter diabazi in njihovi tufi ter skrilavi glinavci v dolini Črne pri Kamniku in na širšem prostoru Kranjske rebri. N mejo Notranjih Dinaridov predstavljajo tukaj južni rob nariva Kamniško – Savinjskih Alp, ki jih predstavljajo Velika planina, Gozd, Menina planina in Dobroveljska planota. **T- triasne** vulkanske kamenine, ki se pojavljajo na N obrobju Menine planine in v W delu Dobroveljske planote predstavljajo tektonska okna, kjer pogledajo Notranji Dinaridi izpod pokrova Kamniško Savinjskih Alp. Notranji Dinaridi se na širšem območju Vranskega precej razširijo, saj segajo na N od Vranskega in dalje proti S, kjer obsegajo še Čemšeniško planino. Na N obrobju Savinjske doline so ostanki Notranjih Dinaridov pri Žovneku?, Polzeli, na S delu Ponikvanske planote in v velikem vulkanskem kompleksu Pirešice. S obrobje Savinjske doline spremljajo Notranji Dinaridi v širokem pasu, ki sega na S še na Mrzlico, Gozdnik in Šmohor ter poteka proti Celju. Pri Celju meja Dinaridov cikcakasto zavije proti SW mimo Rimskih Toplic na Zidani most in Trebnje. Tako tukaj obsegajo Notranji Dinaridi skoraj celoten del Posavskih gub in segajo na S še južneje od Mirne, kjer jih sledimo proti E in še v Krškem hribovju in na N obrobju Gorjancev. Obsegajo pa seveda tudi ozemlje med Zidanim mostom, Lisco, Jurkloštom in Bohorjem. Proti E so Notranji Dinaridi pokriti s **Tc - terciarnimi** plastmi, zasledimo jih zopet na E, severno od Zagrebačke gore na Hrvaškem, od koder se verjetno nadaljujejo NE na Madžarsko.

- **Kameninska sestava Notranjih Dinaridov**



Najbolj popolno so kameninske plasti razvite v Notranjih Dinaridih v njihovem najbolj W delu, kjer so tudi najbolj podrobno raziskane. Glede na to, da je Slovenski Bazen (in s tem tudi Notranji Dinaridi) nastal v  $T_2^2$  - **ladiniju**, so starejše kamenine razvite tako na prostoru Zunanjih Dinaridov kot Notranjih Dinaridov podobno.

- $T_2^2$ - **ladinijske** plasti v Notranjih Dinaridih so razvite pretežno v psevdofiljskem faciesu, ki ga predstavljajo temni, skrilavi glinavci v menjavi z drobami, vmes pa so plasti tufov keratofirsko – spilitne asociacije ter več ali manj pogosti preboji vulkanitov (kremenovih keratofirjev, keratofirjev, porfiritov in diabazov). V nekaterih predelih (npr. Kranjska reber, dolina Črne pri Kamniku, E prednožje Jelovice N od Železnikov ter na širšem prostoru Cerknega) so tufi močno sericitizirani in metamorfizirani.  $T_2^2$  - **ladinijske** kamenine dobimo v Notranjih Dinaridih na W nekje do Cerknega, še E pa jih prekrivajo mlajše plasti. V  $T_3^1$  - **karniju** so v okolici Tolmina temnosivi ploščasti apnenci z roženci. Proti E, na ozemlju med Baško grapo, S pobočji Bohinjskega grebena, Gorjami pri Cerknem, v dolini Davče in zgornjem delu Selške Sore dobimo amfiklinske plasti. Te predstavljajo menjavanje skrilavega glinavca in drobe; z razliko s pseudofiljskimi plastmi te plasti ne vsebujejo tufov in vulkanskih kamenin. V dolini Davče, N od Cerknega, nad Jesenico in pri Hudi južni je v spodnjem delu omenjenih klastitov debelejši vložek grebenskega apnenca. E od Železnikov so v  $T_3^1$  - **karniju** razviti črni ploščasti apneneci s starejšimi plastmi laporja, ki jih dobimo v Tuhinjski dolini, na Bohorju, v dolini Mirne, pri Mokronogu in Šentjanžu. Na S pobočjih Koble dobimo v  $T_3^1$  - **karniju** koblansko formacijo, ki jo predstavljajo rdečkasti meljevci, ploščasti apnenci in več kot 10m debel horizont črnega roženca. Te plasti so nastale v najglobljem delu nekdanjega Slovenskega bazena.  $T_3^{2+3}$  - **zgornji trias norij-retij** sta razvita kot skladoviti in ploščasti baški dolomit z roženci. Ta dolomit je univerzalni horizont, ki ga dobimo na območju celotnega dela Notranjih Dinaridov in na podlagi njega lahko zanesljivo sledimo to geotektonsko enoto. Le na območju Šmarjetne gore pri Kranju so v  $T_3^{2+3}$  - **noriju in retiju** razviti ploščasti in skladoviti apnenci z roženci. V Tuhinjski dolini .....? (vprašaj Uroša kaj piše na strani 50, en stavek).  $J_1$  - **lias** je v W delu Notranjih Dinaridov v obliki ploščastega in skladovitega apnenca z roženci, ki ponekod v vrhnjem delu prehaja v marogaste glinene laporje. V centralnem delu obravnavane enote so apneneci mikritni, proti S pa se pojavljajo apnenčevi kalkareniti in debelozrnate apnenčeve breče, za katere nastanek so bili apnenčevi odlomki in krinoidi naplavljeni v bazen z S ležeče Dinarske karbonatne platforme.  $J_1$  - **liasu** pripadajo v Selški dolini pri Železnikih tudi še železnikarski ploščasti apnenci. Pri Škofji Loki pa so  $J_1$ - **liasne** starosti škofjeloški apneneci, ki so jih nekoč uvrščali v  $T_3$  - **zgornji** ali celo  $T_2$  - **srednji trias**. E od Porezna in v okolici Železnikov so na geološki karti lista Kranj  $J_1$  - **liasni** apnenci uvrščeni v  $J$  - **jursko** –  $K$  - **kredno** skladovnico, ki ji pripadajo kamenine od  $J_1$  - **lias** do  $K_2$  - **zgornje krede**. E od Kamnika v Tuhinjski dolini dobimo  $J_1$ - **liasne** ploščaste lapornate

apnenece le še pri Šmartnem. V vsem tem delu Notranjih Dinaridov pa te plasti manjkajo in leže **J - jursko – K - kredni** biancone apneneci s hiatusom na baškem dolomitu. **J<sub>1</sub> - liasne** ploščaste apnenece z roženci dobimo šele daleč E pri kraju Jelovec (W od Sevnice) v dolini Mirne. **J<sub>2</sub> - doggerju** in **J<sub>1</sub><sup>1</sup> - spodnjemu malmu** pripadajo radiolariti in glinovci majhnih debelin, ki jih dobimo v več ali manj stalnem horizontu na širšem prostoru Baške Grape, proti E pa se izklinjajo. **J<sub>3</sub><sup>3</sup> - titonij** in **K<sub>1</sub><sup>1</sup> - berriasij** sta razvita kot biancone apnenec, ki ga dobimo v tanjšem horizontu na širšem prostoru Baške grape, na Črni prsti, Kobli, Poreznu, v dolini Davče in v Selški dolini. Malo debelejši horizont tega apnenca je v Tuhinjski dolini in širši okolici Vranskega, kjer so na geološki karti uvrščeni v **T<sub>2</sub><sup>1,2</sup> - srednji trias, anizij in ladinij**. Te apnenec najdemo tudi na S obrobju Savinjske doline, na severnem pa pri Žovneku SW od Braslovč, ter na Ponikvanski planoti. Biancone apneneci pa so tudi v dolini Mirne, E od Sevnice in na N obrobju Gorjancev. **K<sub>1</sub> - spodnja kreda** začena šele s svojim vrhnjim delom (aptij in albij ter **K<sub>2</sub><sup>1</sup> - sp. cenomanij**) in sicer s flišnimi plastmi, ki vsebujejo pretežno glinavce, le v vrhnjem delu jih nadomesti lapor. Več ali manj pogostni so še kalakreniti, ki so na mnogih mestih okremenjeni oziroma vsebujejo rožence, po katerih jih ločimo od **K<sub>2</sub> - zgornjekrednega** fliša. V W delu Notranjih Dinaridov, t.j. med Mrzlim vrhom, Kobaridom in Trnovim so namesto flišnih plasti razvite debelozrnate apnenečeve breče v menjavi s ploščastim lapornatim apnencem. **K<sub>2</sub><sup>1,2</sup> - zgornja kreda (cenomanij, turonij)** sta razvita v rdečkastih laporjih v menjavi s ploščastimi apneneci z roženci. Te plasti dobimo od najbolj W dela Notranjih Dinaridov od Trnovega v dolini Soče pa vse do Porezna na E. Podobne rdečkaste apnenece z rdečimi laporji dobimo med Sevnico in Krškim ter na N obrobju Gorjancev. **<sup>1,2,3</sup>K<sub>2</sub><sup>3</sup> - zgornja kreda (coniacij, santonij in campanij)** so razviti v obliki volčanskega ploščastega apneneca z roženci, ki ga najdemo v W delu Notranjih Dinaridov na E do Porezna. Dalje na E se ta apnenec dobi v dolini Mirne in na N obrobju Gorjancev pri Kostanjevici. **<sup>4</sup>K<sub>2</sub><sup>3</sup> - zgornja kreda (maastrichtij)** je zastopan z značilnim flišem, katerega dobimo na W delu Notranjih Dinaridov do Sorice, proti E pa dobimo **K<sub>2</sub> - zgornjekredni** fliš šele v Krškem hribovju na severnem obrobju Gorjancev.

- **Tektonska zgradba:** tudi za Notranje Dinaride je značilna narivna zgradba, ki jo potrjujejo tudi tektonska okna in tektonske krpe. Na mnogih mestih so plasti v prevrnjeni legi proti S. Zanesljivo v Notranjih Dinaridih zasledimo dve fazi gubanja, pri katerih je prihajalo do pritiskov od NW oziroma SE in so nastale smeri gub NE – SW. To je starejše gubanje, do katerega je verjetno prišlo v **K<sub>2</sub> - zgornjem delu krede**, to je pred oziroma med odlaganjem **maastrichtjskega** fliša. Na W strani Porezna so namreč najdeni primeri, da nalegajo na nagubane plasti in volčanskih apnenecev s smerjo NE – SW, ki so prevrnjene proti SE, horizontalno leže še **<sup>4</sup>K<sub>2</sub><sup>3</sup> - maastrichtijske** flišne plasti. V dokaz tej možnosti so tudi v enaki smeri nagubane vse starejše kamenine, vključno **K<sub>2</sub> - zgornekredne**

na S ležeči Dinarski karbonatni platformi, to je na Banjščicah. Prečno dinarski potek plasti dobimo namreč od N roba Zunanjih Dinaridov, to je doline Bače na N in preko W roba Trnovskega gozda ter celotne Banjščice na S. Zaradi kasnejšega gubanja z dinarsko smerjo NW – SE so strukture (sinklinale in antiklinale) prvotnega prečnodinarskega gubanja ohranjene večinoma le še v trdnih apnencih in dolomitih, ki ležijo pod  $K_2$  - **mlajšekrednimi** flišnimi plastmi. Takšni primeri so jasno ohranjeni na Banjški planoti. Tem prečnodinarskim strukturam pa pripada npr. tudi sinklinala v smeri NE – SW v širšem področju doline Triglavskih jezer na Julijski karbonatni platformi in Kneška antiklinala ter Kotelska sinklinala v Notranjih Dinaridih v dolini Bače.

- **Narivna zgradba** Notranjih Dinaridov je ugotovljena na celotnem ozemlju, ki ga le ti sestavljajo. Zaradi natančnih raziskav stratigrafske lege plasti je narivna zgradba najboljše razjasnjena v W delu Notranjih Dinaridov, to je v širšem ozemlju Tolmina. Seveda se narivna zgradba nadaljuje še dalje proti E, vendar je tukaj posamezne pokrove nemogoče zvezno slediti, ker so žal stratigrafske razmere ostale še ne dovolj pojasnjene. V W delu Notranjih Dinaridov so izdvojeni trije pokrovi in sicer od zgoraj navzdol: Koblanski, Rutarski in Podmelški pokrov.
- Koblanski pokrov je imenovan po hribu Kobla v Bohinjskem grebenu. Začenja se na E pri Kamni Gorici v obliki keratofirjev in njihovih tufov, ki jih lomijo v kamnolomu za asfaltno bazo v Podnartu. Nato sledimo ta pokrov proti S na zahodni strani Kroepe v obliki  $T_2^2$  - **ladinijskih** ploščastih apnencev z roženci in tufi. S od izvira Kroepe se izklini oziroma potone potone pod  $T_3^{2+3}$  - **norijsko in retijski** dachsteinski apnenec Krnskega pokrova na Jelovici. Pri Dražgošah se zopet prikaže na dan in ga sledimo pod E delom Ratitovca in še na njegovi S strani v obliki ozkega pasu amfiklinskih plasti in baškega dolomita, ponekod pa celo  $T_2^2$  - **ladinijskih glinavcev** z roženci in rdečimi jaspisi, katere zasledimo ob cesti med Sorico in Soriško planino. Na W strani Lajnarja sega v obliki jezika daleč proti N prav do Soriške planine. Nadalje sledimo ta pokrov v 1-2 km širokem pasu preko Koble in po S strani Črne prsti. Na Črni prsti so ob strmih prelomih med  $T_3^{2+3}$  - **norijsko in retijskimi** - **dachsteinskimi apnenci** vgnete ozke luske  $K_1$  - **spodjekrednega** flišnega glinovca, ki so ga nekoč uvrščali v J. Nadaljevanje Koblanskega pokrova proti W sledimo S od Rodice in zgornjega povirja Kneže, kjer se SW od Vogla zoža ter zavije N od Tolminskih Raven pod Grušnico v dolino Tolminke. Tukaj potone pod N ležeči Krnski pokrov in ga W ne zasledimo več na površini. Med Zg. Danjami?, Sorico in do Knežkih Raven je obravnavani pokrov, ki ga tukaj sestavljajo  $T_3$  - **zgornjetriasne** in J - **jurske** kamenine na S narinjen pretežno na  $K_1$  - **spodnjekredne** plasti, zato ga je v tem predelu moči jasno ločiti od S ležečega Rutarskega pokrova in je med vsemi temi pokrovi Notranjih Dinaridov tudi najbolj značilen. V tem pokrovu so v  $T_3^1$  - **zgornjem triasu oziroma karniju** značilno

razvite kamenine koblanske formacije, ki dajejo posebnost temu pokrovu. S narivna meja je na celotni dolžini pokrita z gruščem in deluvijem in jo sledimo na podlagi stratigrafske lege plasti in po orografskem povijanju narivne ploskve. Vpad narivnice lahko posredno izračunamo na Kobli, kjer sega v notranjosti Bohinjski predor. Tukaj je narivna ploskev zelo strma in vpada pod kotom 40 stopinj proti N. Vprašanje pa je, če ne predstavlja tukajšnjega kontakta prelom, ki je provotno narivno ploskev strmo odrezal. Takšen prelomni kontakt nekdanje narivne ploskev predstavlja proti W med Storžičem in zgornjim povirjem reke Kneže.

- Rutarski pokrov je bil imenovan po zaselku Rut, ki leži S od Rodice oziroma N od Baške grape. Sledimo ga od Kamne Gorice na E obronkih Jelovice in preko Krope ter Kamnika, kjer se izklini pod Koblanskim pokrovom. V tem delu sestavljajo ta pokrov **K<sub>1</sub> - spodnjekredne** flišne plasti pretežno v obliki trdega skrilavega glinavca, ki je značilno razvit v Kamni Gorici, na njem pa stoji tudi glavni del Krope. Na območju med Dražgošami in Pod...? W od Železnikov ter zgornjim povirjem Selške Sore je zanesljivo prisoten tudi Rutarski pokrov, vendar ga zaradi ne dovolj razjasnenih stratigrafskih razmer ne moremo izdvojiti. Zanesljive podatke o tem narivu lahko najdemo ob cesti Zali Log – Petrovo Brdo, kjer so na **K<sub>1</sub> - spodnjekredni** flišni glinavec narinjene **T<sub>3</sub><sup>1</sup>- karnijske amfiklinske** plasti. Nadaljevanje Rutarskega pokrova sledimo po rdečih **K<sub>2</sub><sup>1,2</sup> - cenomanijsko turonijskih** ploščastih apnencih na Petrovem Brdu. Zanesljivo narivno strukturo obravnavanega pokrova pa moremo zaslediti med dolini Davče in pobočjem W dela Porezna, kjer je **K<sub>1</sub> - spodnjekredni** fliš tega pokrova narinjen na baški dolomit in **J<sub>3</sub> - zgornjejurske** kamenine. Nadaljnjo S mejo pokrova odreže prelom N od Porezna in se ta meja nadaljuje proti N nad Podbrdo, kjer jo zopet odreže vertikalni prelom. Na območju Podbrda gleda na dan izpod Rutarskega pokrova Podmelški pokrov v obliki Poltektonskega okna. Nariv se nadaljuje proti W med Storžičem in Rutom, kjer predstavlja izredno zoženi pas in se S od zaselka Grant zopet razširi. Tukaj sestavljajo obravnavani pokrov zopet **J - jurske** in **K - kredne** plasti in meje s prelomom na S na zgornjetriasne **T<sub>3</sub><sup>1</sup>- amfiklinkse** plasti ter baški dolomit. Narivna meja postane proti W zopet izrazitejša in poteka med različno starimi J - jurskimi in **K<sub>1</sub> - spodnjekrednimi** kameninami. Na območju Koblije glave se proti S v smeri Ljubinja pokrov precej razširi. N od Ljubinja in na W strani Kobilje glave je zaradi številnih prelomov narivni kontakt večkrat horizontalno zamaknjen. Njegovo nadaljevanje proti W pod Tolminskim Triglavom je značilno, saj meji baški dolomit tega pokrova z **K<sub>2</sub> - zgornjekrednim** flišem S ležečega Podmelškega pokrova. V dolini Tolminke je S narivna meja horizontalno zamaknjena oziroma odrezana in se nadaljuje iz vrhnjega dela te doline nad Javorco in N od sedla Petrovč proti zahodu na vas Krn. Na S strani masiva Krn sledimo narivu, ki ga sestavljajo rdeči **K<sub>2</sub><sup>1,2</sup> - cenomanijsko turonijski** ploščasti apneneci proti N, kjer se pokrov zaključi N od Drežniških Raven. Vprašanje pa je ali pripadajo temu pokrovu še

rdečkasti **K<sub>1</sub> - spodnjekredni** apnenci, ki jih sledimo na S pobočju Javorščka in na Humu. Na območju Rutarskega pokrova zasledimo na več mestih prevrnjene plasti proti S, kar pride še posebno do izraza pod Krnom E od Drežnice. V zgornjem povirju reke Kneže je v **K<sub>2</sub> - zgornjekrednih** plasteh tudi proti S prevrnjena sinklinala. Prav tako proti S sledimo prevrnjeno sinklinalo v **K<sub>2</sub> - zgornjekrednih** plasteh, na daljše razdalji med planino Sleme na W, Tolminko, Čadrgom, Zadlazom in dolino Tolminke na E.

- Podmelški pokrov je imenovan po kraju Podmelec v Baški grapi. Med vsemi temi pokrovi ima v W delu Notranjih Dinaridov ta pokrov največji obseg. Kot najbolj S pokrov predstavlja tudi S narivno mejo Notranjih Dinaridov, ki so narinjeni na Zunanje Dinaride. V primeru, da predstavljajo Notranje Dinaride tudi v njihovem najbolj E delu tudi trije pokrovi, potem pripadata Šentjanski in del Krnskega pokrova Podmelškemu pokrovu, kar pa so žal samo ugibanja. Temu narivu bi pripadal v osrednjem delu tudi Smledniški hrib, saj ga sestavlja v večjem delu **K<sub>1</sub> - spodnjekredni** skrilavi glinavec, SE od Smlednika pa tudi baški dolomit in **J<sub>1</sub>-spodnjejursko - K<sub>1</sub>- spodnjekredni** biancone apnenec. Zanesljivo lahko v ta pokrov uvrstimo bazensko razvite **K<sub>1</sub> - spodnjekredne** in **J - jurske** plasti ter baški dolomit med Soro, Škofjo Loko in Kranjem, ki so narinjeni večji del na **P - permske** in **P- C - permokarbonske** kamenine. Nadalje pripada temu pokrovu ozemlja med Kranjem, Nemiljami, Železniki, Davčo, N od Blegoša, Črnega vrha, Novakov, Cerknega, Zakriža, Kojce, Bukovega, Grahova in Kneže. Na območju Cerknega in Raven je težko potegniti mejo med Notranjimi in Zunanji Dinaridi, ker so tukaj **T<sub>2</sub><sup>2</sup> - srednjetriasne ladinijske** kamenine obeh geotektonskih enot podobno razvite. Med Bukovim in Knežo je nekdanja narivna meja odrezana ob Modrejskem prelomu. Narivna meja med baškim dolomitom Notranjih Dinaridov in flišnimi plastmi Zunanjih Dinaridov je v širši okolici Kneže razmeroma dobro ohranjena, vendar je tudi tukaj ob prelomih prerezana. Ti prelomi so tukaj povzročili izredno zapleteno tektonsko zgradbo. Nariv sledimo naprej med Ljubinjem in preko Tolmina ter po S pobočjih Mrzlega vrha, N od Vrsna in Ladre do Kobarida. Verjetno poteka narivnica obravnavanega pokrova od Kobarida proti W pod Starijskim vrhom in Breginjskim Stolom ter N od Breginja v sosednjo Italijo. Če je to res W nadaljevnaje nariva, potem pripada predel med Sočo na N in suhim podoljem med Kobaridom in Breginjem na S tudi Podmelškemu pokrovu, čeprav ga ne sestavljajo več globokomorsko razvite kamenine Notranjih Dinaridov. Ta predel je v bistvu pripadal enotni Furlanski karbonatni platformi, ki je predstavljala združeno Dinarsko in Julijsko karbonatno platformo, katerih ni več mejil Slovenski bazen. Ta se je namreč prav na tem predelu izklinjal. Notranjim Dinaridom (vendar, vendar verjetno ne tudi Podmelškemu pokrovu) pripada tudi ozemlje večjega dela Kolovrata W od Tolmina. Tukaj si sledi namreč normalno zaporedje plasti od **T<sub>3</sub> - zgornjetriasnega** baškega dolomita do **K<sub>2</sub> - zgornjekrednega** fliša v globokomorskem razvoju Slovenskega bazena iz doline Soče do vrhnjega dela Kolovrata.

Seveda je vprašanje, kje začnejo proti S Zunanji Dinaridi, saj na tem delu le ti in Notranji Dinaridi stikajo brez vmesnega naravnega kontakta. Notranjim Dinaridom pripada tudi ozemlje okolice Volč in E ležeče Bučenice, ki so samo E nadljevanje. Vsekakor pa pripada Zunanjim Dinaridom ozemlje S od vasi Idrija ob Bači, kjer leži neposredno pod Volčanskim apnenecem  $T_3^{2+3}$  - **norijsko in retijski zgornjetriasni** dachsteinski apenec. Meja med enimi in drugimi Dinaridi poteka na območju med Kolovratom in volčanskimi Ruti. Zanimivo pa je, da dobimo pri Doblarju v  $K_1$  - **spodnjekrednih** brečah že elemente  $K_1$  - **spodnjekredne** in **J** - **jurske** mikrofavne, značilne za bazenski razvoj. Vsekakor je to stično ozemlje še premalo raziskano, da bi mogli reči zanesljivo in dokončno mnenje. Na območju Podmelškega pokrova in sosednjega ozemlja Zunanjih Dinaridov je nekaj večjih antiklinal in sinklinal, med katerimi omenjamo naslednje:

- Porezenska sinklinala obsega obsežno področje celotnega Porezna med Baško grapo, Jesenico in Davčo. Sestavljajo jo zgornjetriasne do zgornjekredne plasti. Sinklinalna os poteka v prečnodinarski smeri (NE – SW) i tone proti NE. Sinklinala je nastala verjetno že pred narivanjem, saj se v njeno zgradbo ne vključujejo  $K_2$  - **zgornjekredni** apnenci Rutarskega pokrova, ki so bili narinjeni na že formirano sinklinalo. Da te plasti niso sestavni del sinklinale, dokazujejo prevrnjene plasti narivne strukture na W pobočju Porezna, ki so narinjene na normalno ležeče flišne plasti same sinklinale.
- Baška antiklinala: zasledimo jo v Baški grapi v širši okolici Hudajužne. Sestavljajo jo **J** - **jurske** plasti, ki predstavljajo na njenem E krilu obenem NW krilo Porezenske sinklinale. Antiklinalna os ima smer NE – SW in je vzporedna Porezenski sinklinalni osi ter vpada proti NE.
- Kotelska sinklinala je imenovana po hribu Kotel, ki leži med rečicama Kneža in Koritnica. Sestavljena je iz  $T_3$  - **zgornjetriasnih** amfiklinskih plasti, baškega dolomita in **J** - **jurskih** kamenin. V SW delu antiklinale potekajo polkrožno, celotna zgradba pa predstavlja brahisinklinalo, katere os poteka prav tako v prečnodinarski smeri.
- Knežka antiklinala je poimenovana po vasi Kneža v Baški grapi. Značilno antiklinalo sestavljajo  $T_3$  - **zgornjetriasne** amfiklinske plasti, baški dolomit in **J** - **jurske** kamenine. Antiklinalna os poteka v smeri NE- SW. Nastala je zanesljivo že pred narivanjem saj  $K_2$  **zgornjekredne** plasti Kneškega tektonskega okna?, ki izdanjajo pod antiklinalo, niso antiklinalno nagubane.
- Kolovraška antiklinala je imenovana po hribu Kolovrat W od Tolmina. V njeni sestavi so baški dolomit in  $K_1$  - **spodnje** do  $K_2$  - **zgornjekredne** plasti. Antiklinalna os ima smer NW – SE. Teme antiklinale je ohranjeno le v manjšem delu S od Kamnega v dolini Soče. NE antiklinalno krilo je odrezano bo Idrijskem prelomu.

- Železnikarska sinklinala je imenovana po Železnikih v Selški dolini in jo zasledimo W od Železnikov in poteka proti W vse tja do Zalega Loga. Njena os poteka v smeri E- W in je verjetno horizontalna. Sinklinala je prevrnjena proti S in njeno N krilo v prevrnjenem položaju. Sestavljajo jo amfiklinske plasti in baški dolomit ter ploščasti **J<sub>1</sub> - liasni** apnenec. Na OGK lista Kranj je v okviru sinklinale narisana luska, ki v resnici ne obstaja. V jedru sinklinale je **J<sub>1</sub> - liasni** ploščasti železnikarski apnenec navidez velike debeline, ki jo povzroča prevrnjenost in s tem ponovitev celotne skladovnice. Sinklinala je razrezana z večjimi prelomi v smeri E – W, ki so povzročili večkratno prelamljanje enako starih plasti, kar je še posebno opazno v grapi Plenšak. Sinklinala je verjetno ostanek nekdanje izredno obsežne prevrnjene gube, ki jo sledimo proti W v dolini Kneže, pri Čadrgu in severno od Pertovča?. Prvotna prevrnjena sinklinala je bila s prelomi razlomljena in jo sedaj sledimo le fragmentarno.

V okviru Notranjih Dinaridov dobimo tudi več tektonskih oken in tektonskih krp, ki so nam eni najlepših dokazov za obstoj naravnih struktur.

- Podbrško tektonsko okno je imenovano po Podbrdu v Baški grapi. Južno od Podbrda izdanzajo izpod Rutarskega pokrova v obliki tektonskega okna **K<sub>2</sub> - zgornjekredne** flišne plasti, ki pripadajo Podmelškemu pokrovu.
- Kneško tektonsko okno je dobilo ime po kraju Kneža. To strukturo so opazili že nekdanji avstroogrski raziskovalci (Kossmat in Vinkler) in je eden izmed zares značilnih tektonskih fenomenov. Tukaj izdanzata izpod narinjenih **T-triasnih** plasti Podmelškega pokrova **K<sub>2</sub> zgornjekredni** volčanski apnenec in fliš, ki predstavljata Zunanje Dinaride. Volčanski apnenec leži namreč S od Kneže s stratigrafsko praznino neposredno na **T<sub>3</sub><sup>2+3</sup> - norijsko in retijskem** dachsteinskem apnenecu. **K - kredne** plasti v tektonskem oknu so bile dvignjene v obliki gmote ob Kneškem prelomu.
- Tolminsko tektonsko okno sledimo na večji površini na W delu še na S pobočju Vodil vrha N od Tolmina, preko Tolmnike v Tolminskih koritih in Žališkega vrha ter v dolini Zadlaščice in na E pobočjih Kobilje.

### C. Zunanji Dinaridi

Paleografsko pripadajo nekdanji enoti Dinarske karbonatne platforme. So praktično v celotnem predelu kot pokrov na Zunanje Dinaride in je nekdanji njihov normalni stik geološko nemogoče preučevati. Podobno kot Južne Alpe in Notranji Dinaridi so tudi Zunanji Dinaridi nagubani vsaj ponekod v velike sinklinale in antiklinale. Zunanji Dinaridi so proučeni najboljše v W delu in osrednjem delu Slovenije, le malo ali skoraj nič v SE Sloveniji.

V W delu Slovenije v Notranjih Dinaridih dobimo:

- antiklinala Matajurja;
- Banjško sinklinalno območje sledi S do Mosta na Soči (v jedru so flišne plasti);
- na Sabotinu, N od Gorice prevrnjena antiklinala;
- na Trnovskem gozdu večja flišna sinklinala;
- večja flišna sinklinala pri Ravnici. Os poteka v prečno dinarski smeri;
- Nanos predstavlja veliko antiklinalno strukturo. Njena os tone proti NW, medtem, ko je E del antiklinale pretrgan in narinjen proti S na **Pc - E - paleocensko-eocenski** fliš;
- Goriško – Vipavski sinklinorij;
- Tržaško-Komenska antiklinala oziroma antiklinorij na Tržaško-Komenski planoti, sestavljena iz **K - krednih** in **Pc - paleocenskih** plasti;
- Raški sinklinorij;
- Čičarijska antiklinala, ki jo zasledimo SE od Kozine (nekateri jo imenujejo Materijska oziroma Matarska antiklinala).
- naluskana Čičarijska cona lusk (S od Čičarijske antiklinale med Dolino, Črnim Kalom in Šabjanani), kjer je niz antiklinal in sinklinal pretgran ob reverzних prelomih in naluskan. Ob teh prelomih so plasti **Pc - paleocenskega** apenneca vgnete med plasti **E - eocenskega** fliša ter obratno;
- Snežniška gruda predstavlja prav tako sinklinalno zgradbo;
- Brahisinklinala na Račni gori ( E od Cerknškega jezera), sestavljajo jo **J - jurske** in **K - kredne** plasti, njena podolžna os ima dinarsko smer;
- Velikgorska sinklinala na Dinarski Gori (W od Kočevja);
- antiklinala pri Brodu na Kolpi, v skrajnem S delu Kočevske;
- Dve sinklinali pri Grelcu (W od Kočevja, na N delu lista Delnice) in Cvišlarjih (E od Kočevja) ;
- manjše sinklinale Roškega sinklinorija med Kočevjem in Žužemberkom, v njih so se ohranile erozijske krpe **Pc-paleocenskega** fliša in **K - krednih** globotrunkanskih laporjev na njihovem dnu.

Nekoč so flišne plasti pokrivalo več ali manj sklenjen prostor celotnega dela Zunanjih Dinaridov, vendar so bile kasneje erodirane.

E od Ljubljane imamo izredno lepo ohranjene sinklinalne in antiklinalne strukture v Posavskih gubah (Celjska sinklinala, Teharska antiklinala, Tuhinjska sinklinala (Kamniko-Motniška sinklinala), Trojanska antiklinala, Laška sinklinala, Rudniška antiklinala, Planinska sinklinala, Litijska antiklinala).

Na E, kjer Zunanji Dinaridi in Notranji Dinaridi tonejo polagoma pod Panonide, dobimo izredno lepe antiklinalne in sinklinalne strukture. In sicer si od N proti S sledijo Pletovarska antiklinala, Celjska sinklinala, Teharska antiklinala, Kamniško Motniška sinklinala (sega preko



Kamnina v Tunjško gričevje), Trojanska antiklinala, Laška sinklinala, Rudniška antiklinala, nato Planinska sinklinala, sledijo Litijska antiklinala in najužnejša Senovška sinklinala (list Rogatec).

- Celjska sinklinala v Savinjski dolini. S od nje leži Teharska antiklinala;
- Teharska antiklinala, ki jo sestavljajo pretežno **T - triasni** sedimenti Notranjih Dinaridov. S od nje leži Kamniško-Motniška sinklinala ;
- Kamniško – Motniška sinklinala (Tuhinjska sinklinala) **OI – oligocensko – M – miocenske** starosti. Ta je tektonsko zelo stisnjena in med Zabukovico ter S od Tabora ležečimi **OI - oligocenskimi** plastmi pokrita z narivom Notranjih Dinaridov. Pokaže pa se spet S od Vranskega in poteka v Ohotniško dolino do Kamnika, kjer se močno razširi na prostoru Tunjškega gričevja (W od Kamnika). Nato sledi proti S zelo izrazita Trojanska antiklinala.
- Trojanska antiklinala; v njenem jedru izdanjajo **C<sub>3</sub> - zgornje karbonske** oziroma **P - T - permsko triasne** plasti. Os poteka v smeri E-W in tone proti E, ter SE od Šentjurja docela potone od **M - miocenske** plasti (glej karto). S od Trojanske antiklinale sledi Laška sinklinala;
- Laška sinklinala; sledimo ji po dolžini več deset km v smeri E – W in sicer S od Šentjurja preko Lahomška, Laškega, Hrastnika, Trbovelj, Zagorja do Moravč na E. Na to sinklinalo so vezana naša pomembna premogišča v Zasavskih revirjih (Zagorje, Hrastnik zapirajo). V vzhodnem delu leži južneje od Laške sinklinale Rudniška antiklinala.
- Rudniška antiklinala; sestavljajo jo bazensko razvite plasti. Njena os tone proti W in se W od Rudnice celotna antiklinala skoraj izklini;
- Planinska sinklinala, na skrajnem E leži N od Bohorja, ki jo zapolnjujejo M - **miocenske** plati;
- Senovška sinklinala, na skrajnem E delu leži S od Bohorja, na N in N od Krškega hribovja, sestavlja jo več manjših sinklinal in antiklinal. V njej zasledimo pri Senovem tudi **OI - oligocenske** plasti in na njih navzven rjavi premog, vendar je rudnik v zapiranju;
- Litijska antiklinala, ozemlje med Ljubljano, Radečami in Bohorjem v njenem jedru izdanjajo **C<sub>3</sub> - zgornje karbonske** oziroma **P - C - permokarbonske** plasti. Južni stik med Posavskimi gubami in t.i. Dolenjskim krasom je normalen oziroma ni tektonski ali nariven.
- Velika tektonska udorina Brežiško – Krškega polja, dobimo jo med Krškim na E in Novim Mestom na W, sestavljajo jo pretežno **M - miocenske** plasti, katere so na površini pokrite z mlajšimi **Q<sub>1</sub> Pl pleistocenskimi** in **holocenskimi** nanosi.

W od Ljubljane teh struktur ni moči več slediti, ker so pokrite s pokrovi in pa tudi normalno zaključujejo.

- **Narivne (pokrovne) strukture Zunanjih Dinaridov** so najbolj preučene na širšem ozemlju Idrije in so zaradi rudarskih in raziskovalnih del tudi najbolj detajlno rešene. Tukaj po Mlakarju (1969) in Placerju (1973) ločimo od zgoraj navzdol:

- Hrušiški pokrov (sestavljajo ga **K - kredni** plitvomorski apneneci in na njih s hiatusom odloženi **E - eocenski (Pg - paleogenski)** fliš. Na tem pokrovu leži Koševniški pokrov. Hrušica je na območju med Planino in Bukovjem v značilnem narivnem kontaktu z S ležečimi **K - krednimi** plastmi, pri Šmihelu nedaleč od Predjame pa dobimo tektonsko krpo **K<sub>2</sub> - zgornjekrednih** apnencev, ki leži na **E - eocenskem** flišu;
- Koševniški pokrov (sestavljajo ga **K<sub>1</sub> - spodnjekredni** apneneci, lepo odkriti v dolini Zale?) Nad njim sledi Čekovniški pokrov;
- Čekovniški pokrov (**T<sub>3</sub><sup>2+3</sup> - zgornji trias – norij, retij**), glavni dolomiti in **T<sub>3</sub><sup>1</sup> - karnijske** plasti. Višje dobimo Idrijski pokrov.
- Idrijski pokrov: (po Mlakarju 1969), Placer ga je kasneje poimenoval Kanomeljska luksa (1973) Tu so razvite vse plasti od **C - karbona** do **T<sub>3</sub> - vrhnjega triasa**. Ta struktura je pomembna zaradi močne živosrebrove mineralizacije;
- Trnovski pokrov kot najvišji pokrov (nekoč Žirovsko –Trnovski pokrov, Škofjeloško – Trnovski pokrov); tudi tu so razvite vse plasti od **C - karbona** do **E - eocena**. Nanos je po nekaterih avtorjih smatran kot popoln nariv prevrnjenih **K - krednih** plasti na **E - eocenski** fliš Vipavske doline. Po drugih interpretacijah pa predstavlja Nanos proti S veliko prevrnjeno antiklinalo, ki je v temenu pretrgana in je njen E del narinjen proti S, dalje proti W pa samo prevrnjen in še W v vertikalnem in noramalnem položaju.

### **Skica lege plasti na Nanosu od W proti W**

Podoben pojav zasledimo tudi pri narivu Trnovskega gozda (Trnovski pokrov). V njegovem W delu je pod hribom Svetega Gabrijela **K - kreda** že delno narinjena na S ležeči fliš. Na S strani Sabotina ( N od Gorice) je guba še samo prevrnjena proti S in ni več narinjena. Dalje proti W v smeri Goriških Brd pa ta prevrnjenost prehaja v normalni položaj.

- Snežniški pokrov: Snežnik je prav tako v E delu narinjen od N proti S, medtem pa preide proti W v prevrnjen položaj in nad Knežakom in Pivko v normalni položaj;
- Blegoško – Vrhniški nizi;
- Polhograjski nariv (ali območje);
- Litijski pokrov: **T - triasne** plasti S od Litijske antiklinale med Podlipoglavom, Prežganjem in Litijo predstavljajo obsežen tektonski pokrov, ki leži na **C - karbonskih** kameninah. Ta se nadaljuje več ali

manj zvezno še E od Litije mimo Javorij, kjer zavije proti N na Poljšnik in od tu proti W na Savo in Vače. Na Litijskem pokrovu leži Dolski pokrov.

- Dolski nariv; (proti E list Celje + Šentjanški nariv + Kumski nariv) E od Litije pri Dolah ga sestavlja glavni dolomit in proti W zajema zgornjetriasne plasti v obliki  $T_3^{2+3}$  - **norijsko in retijskega** dachsteinskega apneneca, ki jih sledimo na Slivni nad Vačami, dalje preko Miklavža, Murovice in Svete Trojice do Domžal. W pa dobimo nadaljevanje tega pokrova med Trzinom in Rašico ter Šmarno Goro (ta meja dachsteinskih apnenecov predstavlja severni rob Dinarske karbonatne platforme);
- Narivne strukture so tudi na večjem območju Kočevske in jih moremo slediti v globokem kanjonu Čabranke in Kolpe, kjer so na **P - permske** klastite narinjene plasti glavnega dolomita. Podobne narive zasledimo tudi v območju Mozlja in Knežje lipe SE od Kočevja.
- Velika narivna struktura na območju Turjaka, Rašice, Velikih Lašč in Ortneka, kjer v E ležeče **J - jurske** plasti narinjene na W ležeče **P - permske** klastite. Nekdanji narivni stiki so bili tukaj kasneje odrezani z vertikalnimi prelomi, večji del dinarskih smeri, ki so nam zbrisali nekdanje narivne kontakte;
- Tektonsko okno na območju Želimelj, Osolnika, Mišje doline (SE od Roga) in Sodražice, sestavljajo ga **C - karbonske, P - permske** in **T<sub>1</sub> - spodnjetroiasne**, okoliške kamenine so večji del **T<sub>3</sub> - zgornjetriasne** plasti;
- Podobno tektonsko okno predstavljajo tudi spodnjetroiasne plasti med Rakitno in Blokami;
- Značilne narivne strukture dobimo tudi v okolici Šmarij (pri Grosupljem), nekdanjega rudišča Pleše (pri Škofljici) in Molnika. Tukaj so **C - karbonsko P - permski** klastiti narinjeni na **T - triasne** plasti. Na območju nekdanjega rudišča Pleše dobimo celo tektonske krpe **C - karbonskih** plasti na glavnem dolomitu.
- Narivni pokrov N od Šentruperta; predstavljajo ga **T<sub>2</sub> - srednjetroiasni** ploščasti apneneci, ki so narinjeni na okoliške **T<sub>1</sub> - spodnjetroiasne** plasti.
- Značilen nariv po S strani Kuma proti Radečam in na S strani Lisce in se nadaljuje na Bohor, kjer je imenovan kot Bohorski nariv. Med Lisco in Bohorjem so v tem narivu v bistvu zastopani Notranji Dinaridi, ki so v tem delu narinjeni proti S na Posavske gube, oziroma so neposredno njihov sestavni del.
- Donačka prelomna cona predstavlja na skrajnem E mejo med Južnimi Kravankami in Posavskimi gubami, ki jo sledimo na skrajnem E med Dobrino pri Žetalah, N od Rogaške Slatine, po S strani Boča, S od Loč, S od Žič do Frankolovega. Možno je, da je ta prelomna cona od tukaj do Velenja horizontalno prelomljena ob Šoštanjskem prelomu in jo zasledimo zopet v dnu Velenjske premogovne kadunje. To je nekaj 100 m široka prelomna cona, ob kateri so vgneteni med **M - miocenskimi plastmi** različni stratigrafski členi (**C - karbon, P - perm, T - trias**, npr. trbiška breča, satasti dolomiti) Južnih Karavank. Ob tej coni meje Južne Karavanke neposredno na Posavske gube,

ker se vmesni skrajni E odrezki Savinjskih Alp izklinjajo na Ponikvanski planoti N od Žalca. S od te cone pa dobimo izredno obsežne sledove **OI - oligocenskega** (Smrekovškega) vulkanizma, ki ga N ne dobimo. Premogonosne plasti s črnim premogom, ki se pojavljajo S in N od Boča, nadalje ob Zbelavski gori in na Konjiški gori v Socki in pri Dobrni, torej N od Donačke prelomne cone pripadajo **E - eocenu**, medtem ko so premogonosne plasti, ki leže S od te cone (Liboje, Zabukovica, Pečovnik S od Celja, Pojevje? (E od Laškega), Laško, Hrastnik, Trbovlje in Zagorje ter Senovo) tudi z rjavim premogom **OI - oligocenske** starosti. Tako predstavlja omenjena Donačka preloman cona izredno pomembno paleografsko mejo, ki je morala obstajati že v E - eocenu.

Premru (1984 – Tolmač Ljubljana) loči po nastanku v osrednji Sloveniji cone (Štajerska, Savinjska, Selška, Ljubljanska, Gorenjska ter Idrijska) in podcone. Mejo med Južnimi Alpami in Dinaridi je potegnil na S strani Litijskeg nariva (Vače, Cicelj, Murovica, Rašica, ki ga uvršča še v Južne Alpe in na N Žirovskega nariva), (kamor uvršča vso Litijsko antiklinalo) in Dolskega nariva.

V okviru Južnih Alp loči:

- Savinjski nariv
- Selški nariv
- Trojanski nariv
- Kozjaški nariv
- Litijski nariv
- Dolski nariv

z vmesnimi sinklinalami:

- Smrekovška sinklinala
- Celjska sinklinala
- Tuhinjska sinklinala
- Rakitovška sinklinala
- Laška sinklinala
- Vaška sinklinala.

## **Prelomi**

### **List Tolmin**

- Idrijski
- Cerkljanski
- Otaleški
- Kanomeljski
- Kobariški (15)
- Vojskarski
- Lokovški

- Čepovanski
- Avški
- Grgarski
- Plavški
- Kožbanski
- Polovniški (18)
- Krnski (19)
- Tolminski (20)
- Kneški (21)
- Ravnikarski (26)
- Grušniški (30)
- Stražiškarski (31)
- Rodiški (33)
- Viševniški (36)
- Bohinjski (37)
- Lepenski (34)
- Sevški (39)
- Koprivniški (40)
- Jereški (42)
- Studorski (43)
- Srenjski (44)

### **List Celje**

- Ga....? (1)
- Braslovški (2)
- Letuški (3)
- Žalski (4)
- Svetinski (5)
- Pečovniški (6)
- Pireški (6)
- Ribniški (8)
- Grobelniški (9)
- Šoštanjski (10)
- Donački (13) – E – W
- Špitalski (14)
- Celjski (17) E-W
- Trboveljski (E – W)
- Laški (E – W)
- Savski (med Zagorjem in Sevnico)

### **List Kranj**

- Lomsko – Zavraški
- Ledinski
- Trebijski

- Hotaveljski
- Borovniški
- Dražgoški
- Blejski
- Kranjski
- Ljubljanski

### **List Celovec**

- Zeleniški (E – W)
- Košutin (po S strani Košute)
- Podljubeljski
- Stegovniški (E – W)
- Kokrški (NW – SE)
- Jezerski (NW – SE)
- Storžiški (NE – SW)
- Javorniški (NE – SW)
- Ljubeljski (NW – SE)
- Tržiški (NW – SE)
- Završniški (NW – SE)
- Savski
- Jeseniški
- Kranjski
- Blejski
- Prelom Radovne
- Jelovški
- Dražgoški

- Košutin pokrov
- Južnokravanški pokrov
- Goliška sinklinala E – W
- Stegovniška antiklinala
- Jelendolska antiklinala
- Podljubelska antiklinala
- Jeseniška antiklinala
- Peračiška sinklinala

### **List Beljak**

- Koritniški
- Možniški
- Jalovški
- Mojstrovški
- Trentarski
- Loški

- Vratni

### **Pokrovi Južne Alpe**

- Slatenski
- Viševniška luska
- Pokljuški
- Krnski

### **Pokrovi Notranji Dinaridi**

- Koblanski
- Rutarski
- Podmelški

### **List Ljubljana**

- Savski
- Brezovica – Vič
- Polšniški (13)
- Litijski (14)
- Dobropoljski
- Žužemberški
- Topliški

### **List Ribnica**

- Mišjedolski
- Dobropoljski
- Ortenški
- Žužemberški

### **List Novo mesto**

- Žužemberški
- Topliški
- Straški
- Novomeški
- Krški
- Škocjanski
- Sošr...?
- Metliški

### **Delnice**

- Kočevski
- Prezid – Borovec

### **Črnomelj**

- Nemška Loka – Semič

Štajerska gorotvoran faza je povzročila nastanek velikih antiklinal ter glavno gubanje.

### **List Ljubljana**

#### **Varistična orogeneza:**

Štajerska cona (Trojanska, Litijska, Podmolniška podcona)

#### **Staroalpidska orogeneza:**

eugeosinklinala – Južne Alpe (Savinjska cona, Gorenjska cona, Selška podcona);

miogeosinklinala – Dinaridi (Idrijska cona, vmesna karbonatna platforma – mejna cona – Ljubljanska cona)

- Kobanski blok
- Pohorski horst – antiklinorij
- Remšniški pokrov
- Strojniški nariv
- Dravograjski nariv
- Velunjski nariv
- Severnokaravanški nariv
- Severnokaravanška cona lusk
- Ribniško Selniški tektonski jarek
- Podgorsko Vitanjski tektonski jarek
- Velenjsko Dobrniški bazen
- Mežiški tektonski jarek

#### **Prelomi**

- Labotski NW-SE
- Bistriški W od Mute N - S
- Lovrenški E – W
- Smrekovški NWW – SSE
- Dobrniški
- Šoštanjski

#### **List Ravne na Koroškem**

- Labotski
- Čofatijev
- Smrekovški
- Šoštanjski
- Prelom Peca
- Javorski
- Solčavski
- Kamniški
- Prevaljski
- Leški?
- Šumahov
- Koteljski



- Logarski
- Ojstriški
- Savinjski
- Lučki
- Florjanski

#### **Mineralne surovine – Celovec**

- **Hg** – Podljubelj
- **Pb – Zn** – Korošica; Valvasorjev dom
- **Fe** – Savske jame, Vitanjski nizi
- **Cu** – **Savske jame, Brdo, Počivalnik, Konjski rob, Stegovnik, Fevča**  
  - Počivalniki:** gröden (malahit, azurit), trogkofel (tetraedrit, covellin, halkopirit, pirit, azurit, malahit, barit)
  - Konjski rob:** tetraedrit, enargit, malahit, azurit
  - Stegovnik:** tetraedrit, sfalerit, galenit, pirit, markazit, halkopirit, bornit, halkozin, cinabarit, malahit, azurti, covellin, cerusit.
- **Mn** – Begunjščica
- **Gradbeni, okrasni kamen**
- **Gramoz, pesek**
- **Apnenec, dolomit**
- **Kremenov konglomerat**
- **Sadra**
- **Diabaz**
- **Andezitni tuf**
- **Jezerska kreda**
- **Glina**
- **Termalna voda (Bled 21.8 stopinj, Tolmin 19 – 21 stopinj)**
- **Mineralna voda (Jezersko)**

#### **Litija :**

Litija (Sitarjevec)  
 Zavrstnik  
 Zagorica  
 Maljek  
 Hrastarija  
 Šrtiglovec  
 Pomrviče?

Večji del rudišč **Pb, Zn, Ba, Hg, Cu, Ag** je v **C** - karbonskih peščenjakih z vložki glinavcev in konglomeratov (**C<sub>2</sub>** - **srednji karbon**) in leže pod konglomeratnim členom (**C<sub>3</sub>** **zgornji karbon**). Nastala so v **C<sub>3</sub>** - **zgoranjem** karbonu.

### **3. PANONIDI**

Glede na podalگو predterciarnih plasti ločimo v Panonidih več depresij:

- N del slovenskih Panonidov oziroma Panonskega bazena pripada **Murski depresiji**. Ta obsega ozemlje NE Slovenije, SE Avstrije, E Mađarske in NW Hrvaško. Velikost tega ozemlja v Sloveniji je okoli 2600 km<sup>2</sup>. Ta depresija meji na W na Pohorje, na S pa na Boč, Donačko goro in Ravno Goro, Ivanjščico in Kalnik, na N pa na izdanke **Pz - paleozojskih** kamenin pri Gleichenbergu v Avstriji. SE od te depresije dobimo Dravsko in Savsko depresijo. V Sloveniji pripada Murski depresiji ozemlje Goriškega, Lendavskih gorc, Slovenskih gorc in Haloz ter ravninski predel Murske in Dravske ravnine. Murska depresija je ločena s pragovi, ki potekajo pod **M - miocensko PI - pliocenskimi plastmi** na več tektonskih enot, katerih smer je NE – SW. Od N proti S si sledijo:
  - Radgonska depresija
  - Murskosoboški nariv
  - Ptujsko – Ljutomerska sinforma
  - Ormoško – Seniška antifforma

Depresijo zapolnjujejo **M - miocenske** gline, peski, laporji, peščenjaki in konglomerati ter **PI - pliocenske** gline in peski. Debelina **neogenskih** in **kvartarnih** plasti je največja v Ptujsko – Ljutomrski sinformi, kjer znaša več kot 5500 m, oziroma je to globina podlage **Tc - terciarja**. V podalgi neogenskih sedimentov so navrtali z globokimi vrtnami pretežno metamorfne kamenine: kremenovo – sericitne skrilavce, filite, amfibolite, amfibolitne skrilavce in gnajse. Te kamenine izdajajo tudi na površino na Goričkem pri Rdečem bregu. Globinske strukture so dokazali s seizmičnimi geoelektričnimi in gravimetričnimi meritvami ter globokimi vrtnami.

- **Radgonska depresija** leži S od Burgenlanskega praga, ki jo loči od Štajerske depresije na N. Ta depresija glede na podlago **neogenskih** sedimentov tone od SW proti NE. Globina te podlage je 1500m do 4500m. Podlago sestavljajo **T - triasni** dolomiti in metamorfne kamenine.
- **Murskosoboški masiv**, pripada mu večji del Slovenskih gorc. Sledimo mu od Sv. Jurija (Videm ob Ščavnici) proti Murski Soboti. V dolini Ščavnice je **Tc - terciarna** podlaga 400 – 500 m globoko, pri Murski Soboti pa 1100m do 1200 m. V okviru tega masiva ležita antifformni strukturi Pečarovci in Dankovci, ki sta bili raziskani za podzemno skladišče plina. V podlagi **Tc - terciarnih** plasti leže **T - triasni** dolomiti in apneneci, pod njimi pa filiti. Nekatere strukture v okviru tega masiva so bile raziskovane na nafto in plin. Na območju strukture Moravci pa dobimo termalno vodo.
- **Ptujsko – Ljutomerska sinforma** poteka med Ptujem in Lendavo in prehaja proti E na Mađarskem v Zala depresijo. **Predterciarna** podlaga je med Ljutomerom in Lendavo v globini 5500m. Ljutomerski prelom loči to sinformo od SE ležeče Ormoško – Selniše antifforme.
- **Ormoško – Selniška antifforma** leži med zgoraj opisano sinformo in SE ležečo Varaždinsko depresijo. Struktura je presekana z večimi prelomi. V NE delu te antifforme so bila naftna in plinska polja Petišovci in Dolina.
- Po Mioču (1989) – Tolmač Maribor – Leibnitz: ozemlje Panonskega bazena oziroma Murske depresije je uvrstil v geotektonsko enoto **Slovenske gorice**. Te so ločene od Pohorja z vmesno Mariborsko –Ptujsko depresijo. Enoto, ki je s prelomi razlomljena na posamezne grude, kateri v glavnem potekajo v smeri NW – SE je razčlenil še na:
  - **Mariborski blok**, ki poteka v smeri NW – SE med Mariborom na N in Ptujem na SE. W od tega bloka meji z Dravskim prelomom na Mariborsko – Ptujsko depresijo. Na NE omejuje ta blok Pesniški, na E pa Globovniški prelom, na SE pa Ljutomerski prelom. Mariborski blok sestavljajo **M - miocenske** plasti; od **karpatija do panonija** ter **PI - pliocenske** plasti. Na površini v tem bloku ne moremo zaznati kakšnih značilnih struktur, saj plasti v padajo konstanto proti SE. Globinske strukture oziroma podlaga **neogenskih** plasti pa so podane v posebnem poglavju.
  - **Jareniški blok** obsega ozemlje NW dela Slovenskih gorc oziroma NE od Maribora. Na SW ga omejuje Pesniški prelom od Mariborskega bloka, na E strani meji z Globovniškim prelomom na Lenarški blok. V NW delu pa prehaja v sosednjo Avstrijo. V osrednjem delu jo razdeljuje Kungoški prelom s potekom NE – SW v dva dela. Blok sestavljajo **M – miocenske karpatijske in badenijske plasti** (laporji, peščenjaki, litotamnijski apneneci, gline). Na E delu tega bloka imamo Čnomureško? antiklinalo, ki sega še v N del Lenarškega bloka. Njena os poteka v smeri NE – SW in tone v Lenarški blok proti NE.
  - **Lenarški blok** najdemo E od Jareniškega bloka, ki ju loči Globovniški prelom. Na N se ta enota nadaljuje v Avstrijo. Sestavljajo ga **M – miocenski badenijski** in **karpatijski** laporji, peski in gline.

- **Negovski blok** leži E od Lenarškega bloka, ki ju loči Radgonski prelom. Na N meji na Radgonsko depresijo, E od njega pa je Radgonski blok, ki ga loči Ščavniški prelom. Na SW strani meji Negovski blok na Pesniški tektonski jarek. Na skrajnem S delu ga loči Ljutomerski prelom s smerjo NE – SW od Mariborsko – Ptujске depresije. Blok sestavljajo **M - miocenski sarmatijski**, in **PI pliocenski panonijski** laporji, gline in peski. V S delu bloka je Gabrniška antiklinala, katere os ima smer NE – SW. Na tej antiklinali je globoka vrtina zadela v globini 2160 m na metamorfne kamenine.
- 
- **Tektonska enota Haloze**; na N jo od Mariborsko – Ptujске in Konjiške depresije omejuje Polskavski prelom. Pod **Tc - terciarnimi** plastmi leže verjetno plasti Južnih Karavank, ki jih od metamorfnih kamenin Alpidov na S loči Ljutomerski prelom. Na N delu te enote imamo t.i. Dravinjsko inverzno strukturo, ki je v W delu prevrnjena proti S, na E pa leži v normalni legi. Južneje leži Hobiška antiklinala, katere os poteka v smeri NE – SW. Sestavljajo pa jo **M - miocenski** peščenjaki in laporji.
-